路面標示技術者のための

路面標示の設計と施工法

伊藤　博　著

推薦のことば

本書は、ラインファルト工業（株）の当時の社長 伊 藤　博氏が、永年の企画設計の経験に基づき、各都道府県警察本部ともコンタクトを執りながら、社内研修用に纏められた『路面標示の設計と施工』（昭和６２年発行）がベースになっておりますが、同書は当時警察、道路管理者からも評価され、増版の要請を受けるもワープロからの写真製版では多数の要望に応えられなかったため、今回「基礎編」と「実技編」を併せ、改めて加筆編集し製本されたものであります。

本書の特色をあげますと

① 昭和３５年公布の「道路交通法」及びこれに基づく「総理府令」、建設省「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」以来、十数回にわたる法改正に準拠した内容になっている。
② 併せて、急速な車社会の発展に対処して開発、改善された多くの法定外路面標示についても可能な限り記述されている。
③ その意味で路面標示技術者にとっては今までになかった格好の入門書であり、一般企業にとっても従業員の社内研修用として活用されれば、その育成、啓蒙には、もってこいの内容が盛られている。
④ 特に第１３章「技能教育」は、これから路面標示施工技能士を目指される方の受験参考書用としても編集されており、資料編の項と併せてマスターされたうえ、受験されることを奨めます。
④ また、多忙な路面標示専門家向けとして、設計要領の解説と共に設計例が系統的に収録編纂されており、実務書としてよく整理されている。
⑤ 我々の業界においても、安全衛生は強く叫ばれてはいるが、なかなか徹底し得ないのが実情である。本書は第１１章で分かりやすく整理し、応急処置にまで言及されていてなかなか重宝である。

以上、本書は膨大なボリュームの書物になっておりますが、これはまさに我が国の路面標示の集大成でもあります。ここまで編集されたということは、当然ラインファルト工業（株）の貴重なノウハウのほとんどが開陳されてしまうことになったでありましょう。同社の勇気ある英断と編集の労苦に対しあらためて敬意を表します。

（社）全国道路標識･標示業協会 関西支部
支部長　平 野　好 昭

お祝いのことば

この度、古くから大阪府警察本部の道路標示の仕事をさせてもらっているメンバーの会社から、このような技術の集大成とも言える技術書が刊行されたことをうれしく思い、協会としても本当に誇らしく思います。

ラインファルト工業の伊藤さんとは、私自身古くからの付き合いで、その都度技術に関する相談をしたり、知恵を借りたりで、なにかあるとすぐ伊藤さんということでした。

伊藤さんはラインファルト工業の社長になられるずっと以前から、施工機を改良・考案したり、交通安全により効果的な道路標示をいろいろ設計されては警察本部に積極的に提案されて来ましたが、それがいつの間にか地元大阪以外の都道府県からも、なにかと相談を受けるようになり、そのときどきに制作された図面の一つ一つが今回の出版の原点になっているやに伺っております。

大臣認定の「路面標示施工技能士」の検定試験について、当初から主席検定委員を大阪府より永年にわたり委嘱されてきた伊藤さんは、現場にも明るく、ツボを心得た図面を起こされるので、積算もやりやすくいつも感心いたしております。

そんな次第で、我々施工業者は、仕事で必要になると伊藤さんの会社に行き、大量に保管されている図面の一部をよく拝借したものです。

今回の出版で、今まで会社に大切に保管されていた、たくさんの図面が一挙に開示され我々関係者が手近に利用できることになったわけで、本当に有り難いことであります。

労苦の力作ともいえる書物の出版をお祝いするとともに、幅広く各方面からのご活用を期待してやみません。

大阪道路標示協会
会長 鳥山 康博

路面標示技術者のための

路面標示の設計と施工法

伊藤　博　著

はじめに

現在の路面標示（区画線および道路標示）の様式の起源は、昭和３５年公布の道路交通法に合わせ制定された総理府・建設省令の「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」に端を発する。以来、車社会の急速な発展に対処すべく十数回に亘る改正に法定外路面標示の開発が加わり、今日のような世界でもトップレベルの路面標示様式になった次第である。

【例えば、交通安全の研究目的で設立されているＡＡＡ財団（ニューヨーク）の論文集“２種類の革新的減速マーキングの評価”に、大阪府警察本部の“アロー型減速マーキング”が紹介されると、早速、アメリカを始め隣国カナダでも数箇所に試験施工が実施されることになり、ときの交通規制課長補佐の長嶋警部には勿論のこと、筆者の手元にまで質問が寄せられる等、我が国の路面標示は、まさに国際的注視の的になっている事が窺える。】

平成８年には、長年に亘る当局の努力が実り「交通事故死者１万人未満」の大目標が達成されたが、その裏にはこのような路面標示の改善努力の積み重ねがあった事も無視できない。

本書は、道路交通法施行の当初から路面標示業に携わって来たラインファルト工業（前身は堺化学ハイウェー部、堺商事ラインファルト事業部）の部内教育テキストに、３０有余年に亘る同社保有の技術資料を整理し、現行のものを選択追加して系統的に編集し直したものである。

本書は、路面標示技術者向けに専門書として編纂したものであるが、初心者の入門書や教育テキストとしても利用できるよう１３の章に分けて系統的に構成されている。

従って、路面標示施工技能士の受験参考書としても役立つ一方で、多忙な路面標示専門家向けには、設計要領を解説すると共にそれに基づく設計例を系統的に収録編集したことで実務書としても役立つ内容となっている。勿論、最初のページから読み始める必要はなく、どの章から読み始めても理解し易いようになっている。

解説は簡単明瞭を旨とした。反面、技術者や技能士のために代表的な設計法や設計図例は、地方色はあるものの設計目的ごとに、可能な限り隈なく網羅し、目次欄に掲載ページを掲げた。

こういう意味で、本書は常に手元に置かれて、その都度ページを繰られるハンドブックとしてご活用頂きたいと願うものである。

思うに、路面標示業界は殆ど中小企業であり、生き残りをかける競合入札の積算能力には長けていても、技術者や技能士の育成には、決め手となるべき対策を掴んでいないのが大方の本音であろう。このような状態で業界が２１世紀に推移すると、路面標示の進歩は足踏み状態に陥り再び交通事故の増加を許すことになりかねない。

車社会の変遷に対応すべき交通事故防止対策の中で、最も経済的で、最も効果的なツールは優れた路面標示であるから、路面標示の性能や技術の研究改善への努力は関係官庁はもとより、専門業者を自負する我々にとっても等閑に付す事のできない社会的使命である。

本書が上記使命の一端を担う路面標示技術者及び技能士の啓蒙に役立ち、交通事故減少の推進力になる事を念じて止まない。

最後に、本書に引用した新しい法定外路面標示に関してその都度、地上若しくは高空からの効果測定に特段のご支援ご協力を賜った大阪府警察本部 交通規制課の歴代諸官と、執筆に当たって貴重な資料をご提供いただいた社団法人交通工学研究会ならびにラインファルト工業株式会社に対し、深甚なる謝意を表します。

平成９年１１月

著　　者

目　　次

第１章　路面標示用材料 ・・・・・・ 1
1.1　塗　料 ・・・・・・ 1
1.2　塗料の組成 ・・・・・・ 2
1.2.1　溶剤型塗料 ・・・・・・ 2
1.2.2　加熱溶融型塗料 ・・・・・・ 4
1.2.3　ガラスビーズ ・・・・・・ 5
1.3　プライマー ・・・・・・ 9
1.4　その他の路面標示用材料 ・・・・・・ 10
1.4.1　貼り付けシート ・・・・・・ 10
1.4.2　道路鋲に類するもの ・・・・・・ 12
1.4.3　石またはこれに類するもの ・・・・・・ 14
1.5　路面標示用塗料の試験法 ・・・・・・ 15
1.5.1　溶剤型塗料(1種、2種)の試験法 ・・・・・・ 15
1.5.2　加熱溶融型塗料(3種1号、2号、3号)の試験方法 ・・・・・・ 23
1.5.3　路面標示用塗料の色 ・・・・・・ 29
1.6　路面および路面標示のすべり抵抗 ・・・・・・ 32
1.6.1　すべり摩擦係数の測定法 ・・・・・・ 33
第２章　路面標示の設計 ・・・・・・ 37
2.1　路面標示の沿革 ・・・・・・ 37
2.2　法定路面標示 ・・・・・・ 37
2.3　法定路面標示および道路標識の設置者別区分 ・・・・・・ 39
2.4　道路標示と道路標識の優先関係 ・・・・・・ 42
2.5　法定路面標示の様式 ・・・・・・ 46
2.6　法定路面標示の設計図 ・・・・・・ 55
2.6.1　線標示の設計図 ・・・・・・ 55
2.6.2　記号標示の施工図 ・・・・・・ 56
図2.6.2-A　規制標示「転回禁止」、「終り」 ・・・・・・ 57
図2.6.2-B　規制標示「転回禁止」、「終り」 ・・・・・・ 58
(広島県警察本部指定)
図2.6.2-C　規制標示「右左折の方法(その1)」 ・・・・・・ 59
図2.6.2-D　規制標示「右左折の方法(その2)」 ・・・・・・ 60
図2.6.2-E　規制標示「右左折の方法(その3)」 ・・・・・・ 61
図2.6.2-F　規制標示「普通自転車の歩道通行部分」、
規制標示「普通自転車の交差点進入禁止」、および
指示標示「自転車横断帯」に係る自転車記号 ・・・・・・ 62
図2.6.2-G　規制標示「普通自転車の交差点進入禁止」 ・・・・・・ 63
図2.6.2-H　指示標示「自転車横断帯」および
規制標示「普通自転車の歩道通行部分」における
自転車記号の配置例 ・・・・・・ 64

図2.6.2-I　指示標示「進行方向」の矢印記号 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
図2.6.2-J　指示標示「進行方向」の矢印記号 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 66
(広島県警察本部指定)
図2.6.2-K　指示標示　高速道路用「進行方向」の矢印記号、
および全長13mの矢印記号 ・・・・・・・・・・・・・・ 67
(大阪府警察本部指定)
図2.6.2-L　指示標示　全長10mの矢印記号 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 68
(大阪府警察本部指定)
図2.6.2-M　指示標示「横断歩道または自転車横断帯あり」および
「前方優先道路」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 69
2.6.3　文字標示の施工図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 56
図2.6.3-A　規制標示「最高速度」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 70
図2.6.3-B　規制標示「最高速度」(広島県警察本部指定) ・・・・・・・・・・ 71
図2.6.3-C　規制標示「車両通行区分」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
図2.6.3-D　規制標示「車両通行区分」(大阪府警察本部指定) ・・・・・・ 73
図2.6.3-E　規制標示「車両通行区分」(福岡県警察本部指定) ・・・・・・ 74
図2.6.3-F　規制標示「車両通行区分」(神奈川県警察本部指定) ・・・・ 75
図2.6.3-G　規制標示「車両通行区分」(警視庁指定) ・・・・・・・・・・・・ 76
図2.6.3-H　規制標示「専用通行帯」および
「路線バス等優先通行帯」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 77
図2.6.3-I　規制標示「専用通行帯」(京都府警察本部指定) ・・・・・・・・ 78
図2.6.3-J　規制標示「休日除外専用通行帯」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 79
(京都府警察本部指定)
図2.6.3-K　指示標示「二段停止線」(大阪府警察本部指定) ・・・・・・・・ 80
図2.6.3-L　指示標示「二段停止線」の文字標示 ・・・・・・・・・・・・・・・ 81
(京都府警察本部指定)
図2.6.3-M　指示標示「二段停止線」(兵庫県警察本部指定) ・・・・・・・ 82
図2.6.3-N　指示標示「二段停止線」(警視庁指定) ・・・・・・・・・・・・・・ 83
2.7　導流標示の設計手法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 84
2.7.1　交差点の導流化(チャネリゼィション)に関する原則 ・・・・・・・・・ 85
2.7.2　横断歩道計画の原則 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 86
2.7.3　導流路の設計要領 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 87
図2.7.2　導流標示の設計例 (R481日根野地区) ・・・・・・・・・・・・・・ 88
2.7.4　交差点取り付け部に設ける付加車線 (右折車線、左折車線) ・・・・・・ 89
2.7.4.1　付加車線に関するすりつけ長 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 89
2.7.4.2　右折車線長の設計手順 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 92
2.7.4.3　現場に応じた右折車線の設置要領 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 94
2.7.5　交差点の導流化設計例 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 97
第３章　法定外路面標示の設計 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 103
3.1　道路標識と併設することが慣行となっている路面標示の設計例 ・・・・・・・・ 104
図3.1-A　文字標示「とまれ」(大阪府警察本部指定) ・・・・・・・・・・・・ 105
図3.1-B　文字標示「止まれ」(警視庁指定) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 106

図3.1-C　文字標示「とまれ」=細街路用=（警視庁指定）……… 107
図3.1-D　文字標示「とまれ」(愛知県警察本部指定）………… 108
図3.1-E　文字標示「止まれ」(奈良県警察本部指定）………… 109
図3.1-F　文字標示「止まれ」(三重県警察本部指定）………… 110
図3.1-G　文字標示「とまれ」(和歌山県警察本部指定）……… 111
図3.1-H　文字標示「とまれ」(京都府警察本部指定）………… 111
3.2　法定路面標示を補完、または強調する路面標示の設計例 ……… 112
図3.2-A　規制標示「文字入り停止禁止部分」……………… 113
図3.2-B　停止禁止部分文字標示「消防車出入口」………… 114
図3.2-C　停止禁止部分文字標示「バス出入口」…………… 115
図3.2-D　停止禁止部分文字標示「緊急車出入口」………… 116
図3.2-E　停止禁止部分文字標示「消防活動用空地」……… 117
図3.2-F　停止禁止部分文字標示「停止禁止」……………… 118
図3.2-G　停止禁止部分文字標示「停止禁止」……………… 119
(大阪府警察本部指定)
図3.2-H　停止禁止部分文字標示「とまるな」……………… 120
(和歌山県警察本部指定)
図3.2-I　240cmサイズ“とまれ”文字併設の
停止線強調標示(大阪府警察本部指定)……… 121
図3.2-J　180cmサイズ“とまれ”文字併設の
停止線強調標示(大阪府警察本部指定)……… 122
図3.2-K　「進行方向」補完の直進誘導標示 123
図3.2-L　自転車図示標示と文字標示の組合せ(警視庁指定)…… 124
3.3　法定路面標示を改造して、表示内容を変移または変更した
路面標示の設計例 ……………………………………… 112
図3.3-A　進行方向の予告標示（予告矢印）………………… 125
図3.3-B　規制標示「右、左折禁止矢印」(大阪府警察本部定)…… 126
3.4　道路標識の定めはあるが、標示の定めがない場合の
道路標識を補完、または強調する目的の路面標示の設計例 ……… 127
図3.4-A　2.4mサイズ「合流注意」（大阪府警察本部指定）……… 128
図3.4-B　3.0mサイズ「合流注意」（大阪府警察本部指定）……… 129
図3.4-C　4.0mサイズ「合流注意」および「分流注意」…………… 130
(大阪府警察本部指定)
図3.4-D　警告標示「この先車線減少」……………………… 131
図3.4-E　誘導標示「車線減少」、「単車」、「直進」…………… 132
図3.4-F　警告標示「道路狭少注意」および「道路狭少」……… 133
(藤 井 寺 市 指 定)
図3.4-G　警告標示「踏切注意」……………………………… 134
図3.4-H　4.0mサイズ「前方注意」（大阪府警察本部指定）……… 135
図3.4-I　2.4mサイズ「前方注意」（大阪府警察本部指定）……… 136
図3.4-J　警告標示「追突注意」および「走行注意」…………… 137
(大阪府警察本部指定)
図3.4-K　警告標示「信号機あり」…………………………… 138

図3.4-L　警告標示「急カーブ注意」および矢印付き
「カーブ注意」(大阪府警察本部指定) ······ 139
図3.4-M　警告標示「スクールゾーン」 ······ 140
図3.4-N　警告標示「学童注意」 ······ 141
図3.4-O　警告標示「通学路」 ······ 142
図3.4-P　警告標示「交差点あり注意」 ······ 143
(大阪府富田林土木事務所指定)
図3.4-Q　警告標示「交差点注意」(大阪府警察本部指定) ······ 144
図3.4-R　道路交差点標示「交差点マーク」 ······ 145
図3.4-S　警告標示「徐行」および、
「速度落せ」(大阪府警察本部指定) ······ 146
図3.4-T　警告標示「速度落とせ」(神奈川県警察本部指定) ······ 147
図3.4-U　警告標示「スピード落せ」 ······ 148
図3.4-V　警告標示「横断歩道」、「徐行運転」 ······ 149
図3.4-W　規制文字標示「車両進入禁止」 ······ 150
図3.4-X　警告標示「300m先から大型車通行止」 ······ 152
図3.4-Y　規制文字標示「駐車禁止」、「駐停車禁止」 ······ 153
図3.4-Z　誘導標示「登坂車線」 ······ 154

3.5　道路標識・標示の定めはないが、事故回避に必要な
情報を提供する警告、誘導型路面標示の設計例 ······ 155
図3.5-A　警告標示「横断歩道あり」(大阪府警察本部指定) ······ 156
図3.5-B　警告標示「前方横断歩道」 ······ 157
図3.5-C　警告標示「横断歩道注意」 ······ 158
図3.5-D　4.0mサイズ「右折専用」および「左折専用」 ······ 159
(大阪府警察本部指定)
図3.5-E　4.0mサイズ「右折禁止」、「左折禁止」 ······ 160
図3.5-F　2.4mサイズ「右折専用」、「左折専用」および
「右折禁止」、「左折禁止」 ······ 161
図3.5-G　誘導標示「直進、左折は左へ」および
「右折専用」 (大阪府警察本部指定) ······ 162
図3.5-H　「右によれ」、「左によれ」
(大阪府警察本部指定) ······ 163
図3.5-I　警告標示「出入車注意」 ······ 164
図3.5-J　警告標示「とび出し注意」(大阪府警察本部指定) ······ 165

3.6　道路標識・標示とも定めがないが、居住区を通過する車両の
ドライバーに気配り運転を要請する路面標示の設計例 ······ 166
3.6.1　要請型路面標示 ······ 166
図3.6-A　文字標示「やすらぎゾーン」(和歌山県警察本部指定) ·· 167
図3.6-B　文字標示「徐行」、「静かに」 ······ 168
3.6.2　制限型路面標示 ······ 166
図3.6-C　通行時間制限標示「大型貨物 14-16」 ······ 169

3.7　道路標識・標示とも定めがないが、円滑な交通流確保を目的とする
路面標示の設計例 ······ 170

3.7.1　出入口における、二輪車巻き込み事故防止用の路面標示 ・・・・・・・・・・・・・ 170
図3.7-A　出入り口における二輪車事故防止標示 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 171
(大阪府警察本部指定)
3.7.2　市街地用バス停留所およびそのアクセス標示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 172
図3.7-B　バス停留所アクセス標示標準図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 173
(大阪府警察本部指定)
図3.7-C　交差点手前に設置する
バス停アクセス標示（大阪府警察本部指定） ・・・・・・・・ 174
図3.7-D　交差点に接近して設置する場合の
バス停アクセス標示（大阪府警察本部指定） ・・・・・・・・ 175
図3.7-E　後部ウイングが設置できない場合の
バス停アクセス標示（大阪府警察本部指定） ・・・・・・・・ 176
図3.7-F　既設の路面標示と重なる場合の
バス停アクセス標示（大阪府警察本部指定） ・・・・・・・・ 177
3.7.3　郊外道路における“ゆずりゾーン”標示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 178
図3.7-G　予告標示「この先 300m ゆずりゾーンあり」 ・・・・・・・・・・ 179
(大阪府警察本部指定)
図3.7-H　誘導標示「おそい車は進路をゆずれ」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 180
(大阪府警察本部指定)
図3.7-I　誘導通行区分「ゆずりゾーン」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 181
(大阪府警察本部指定)
3.8　案内標識を補完する路面標示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 182
3.8.1　案内標識『著名地点』を補完する路面標示の設計例 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 182
図3.8.1-A　案内標示「二色の浜」、「関西空港」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 183
図3.8.1-B　案内標示「関西国際空港」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 184
図3.8.1-C　案内標示「トラックターミナル」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 184
3.8.2　案内標識『国道番号』を補完する路面標示の設計例 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 182
図3.8.2-A　案内標示「国道26号」、「国道42号」、「国道310号」 ・・・・・・・ 186
図3.8.2-B　案内標示「阪和自動車道」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 187
図3.8.2-C　案内標示「名神高速」、「阪神高速」、「神戸」 ・・・・・・・・・・・・ 188
図3.8.2-D　案内標示「近畿道」、「中国道」、「福知山」 ・・・・・・・・・・・・・・ 189
3.8.3　案内標識『方面および方向』を補完する路面標示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 190
図3.8.3-A　案内標示「尼崎」、「兵庫」、「明石」、「姫路」 ・・・・・・・・・・・・・ 191
図3,8.3-B　案内標示「京都」、「高槻」、「奈良」、「梅田」 ・・・・・・・・・・・・・ 192
図3.8.3-C　案内標示「池田」、「豊中」、「箕面」、「茨木」 ・・・・・・・・・・・・・ 193
図3.8.3-D　案内標示「門真市内」、「堺　四條畷」
および「大阪　関目」 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 194
図3.8.3-E　案内標示「枚方」、「枚岡」、「深江」、「中央」 ・・・・・・・・・・・・・ 195
図3.8.3-F　案内標示「石切」、「羽曳野」、「環状線」 ・・・・・・・・・・・・・・・ 196
図3.8.3-G　案内標示「大阪」、「高砂」、「大和高田」 ・・・・・・・・・・・・・・・ 197
図3.8.3-H　案内標示「天王寺」、「堺市内」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 198
図3.8.3-I　案内標示「藤井寺」、「松原」、「柏原」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 199
図3.8.3-J　案内標示「河内長野」、「狭山」 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 200

図3.8.3-K　案内標示「富田林」､「光明池」 …………………… 201
図3.8.3-L　案内標示「上野芝」､「泉ヶ丘」 …………………… 202
図3.8.3-M　案内標示「津久野」､「八尾」､「交野」 …………………… 203
図3.8.3-N　案内標識「栂 美木多」､「和泉」 …………………… 204
図3.8.3-O　案内標示「泉佐野方面」､「高石方面」 …………………… 205
図3.8.3-P　案内標示「和歌山」､「泉大津」 …………………… 206
3.9　減速マーキング(減速導流標示)の設計例 …………………… 207
3.9.1　アロー型標示の間隔 …………………… 208
3.9.2　アロー型標示の寸法 …………………… 209
3.9.3　減速マーキングへの誘導標示 …………………… 210
3.9.4　補完的文字標示 …………………… 211
図3.9-J　アロー型減速マーキング …………………… 212
3.9.5　溶融型路面標示のすべり防止対策 …………………… 213
図3.9-L　すべり防止型路面標示による減速マーキング …………………… 214
3.9.6　減速マーキングの繰り返し設置例 …………………… 215
図3.9-M　減速マーキングの繰り返し設置例 …………………… 216
3.9.7　車線誘導標示の応用例 …………………… 217
図3.9-N　山間道路の減速標示と車線誘導標示 …………………… 218
図3.9-O　車線誘導減速標示 …………………… 219
図3.9-P　ノンクラッシュ標示(はみ禁強調標示) …………………… 220
3.9.8　減速マーキングの設計計算チャート …………………… 221
3.9.9　市街地用無騒音型減速マーキング …………………… 223
図3.9-R　市街地用無騒音型減速マーキング …………………… 224
図3.9-S　警告標示「交差点注意」 …………………… 225
第４章　車線幅員および歩道幅員等 …………………… 227
4.1　車線幅員 …………………… 227
4.2　歩道幅員等(自転車歩行者道および歩道等の幅員) …………………… 230
第５章　構内用路面標示 …………………… 233
5.1　大規模立体駐車場に設置する路面標示の設計例 …………………… 234
図5.1-A　立体駐車場の路面標示 …………………… 235
図5.1-B　立体駐車場用矢印標示「4.5m,7m,10m 」 …………………… 236
図5.1-C　立体駐車場用矢印標示「1.5m,3m,5m,5.5m」 …………………… 237
図5.1-D　立体駐車場用矢印標示「10m,7.5m」 …………………… 238
図5.1-E　駐車場用文字標示「立体駐車場､平面駐車場」 …………………… 239
図5.1-F　立体駐車場用文字標示「1,2,3,4,RF,出口」 …………………… 240
図5.1-G　立体駐車場用文字標示「一旦停止､進入禁止」 …………………… 241
5.2　大規模屋外駐車場の路面標示の設計例 …………………… 242
図5.2-A　平面駐車場の出口への誘導標示「徐行､松阪」 …………………… 243
図5.2-B　平面駐車場の出口誘導標示「R23,鈴鹿」 244
図5.2-C　平面駐車場の出口誘導標示「出口R23,止まれ」 245

5.3　構内小規模駐車場の路面標示の設計例 …… 242
図5.3-A　構内駐車場標示「救急車停車位置」 …… 246
図5.3-B　構内駐車場標示「警察車停車位置」 …… 247
図5.3-C　構内駐車場標示「ローリー停止位置」 …… 248
図5.3-D　構内駐車場標示「液酸灯油ローリー停止位置」 …… 249
図5.3-E　構内駐車場標示「りんくうセンター専用」 …… 250
図5.3-F　構内駐車場標示「公用車、外来車」 …… 251
図5.3-G　構内駐車場標示「身体障害者用駐車場」 …… 252
5.4　構内における安全確保のための路面標示の設計例 …… 253
図5.4-A　構内安全用文字標示「作業員通路」 …… 254
図5.4-B　構内出入口標示「搬入車進入禁止」 …… 255
図5.4-C　構内出入口標示「大型車出入口」 …… 256
図5.4-D　構内安全用文字標示「一旦停止、進入路」 …… 257
5.5　構内道路の案内用路面標示の設計例 …… 258
5.6　排他的意志を表明する路面標示の設計例 …… 258
図5.5-A　構内案内標示「庁舎、検査、計測、売店」 …… 259
図5.6-A　所属表明文字標示「団地内道路」 …… 260
図5.6-B　文字標示「車両進入禁止」 …… 261
図5.6-C　所属表明文字標示「私有地道路」 …… 262
第6章　文字および記号の設計 …… 263
6.1　記号標示 …… 263
図6.1-D　シンガポール道路局規格「進行方向用矢印」 …… 265
6.2　文字標示 …… 269
図6.2-B　警告標示「とび出し注意、出合頭注意」 …… 273
図6.2-C　警告標示「横断歩行者に注意」 …… 274
図6.2-D　誘導標示「駐車場進入車線、通過車専用車線」 …… 275
図6.2-E　警告標示「道路狭少注意」 …… 276
図6.2-F　警告標示「対向車注意」 …… 277
第7章　道路の建築限界 …… 279
7.1　車道の建築限界 …… 279
7.1.1　車道に接続して路肩を設ける道路の車道 …… 279
7.1.2　車道に接続して路肩を設けない道路の車道 …… 280
7.1.3　車道のうち分離帯または交通島に係る部分 …… 280
7.2　歩道および自転車道等の建築限界 …… 285
7.2.1　路上施設を設けない歩道および自転車道等 …… 285
7.2.2　路上施設を設ける歩道および自転車道等 …… 285
第8章　溶融型塗料(サーモプラスティック)による路面標示施工法 …… 287
8.1　自走式ラインマーカーによる施工法 …… 287
8.1.1　加圧噴射式ラインマーカー …… 288
8.1.2　カーテンフロー式ラインマーカー …… 290

8.1.3　遠心力噴射式ラインマーカー …… 291
8.2　ハンドマーカーによる手引き施工法 …… 293
8.2.1　芯出しおよび罫書き作業 …… 295
8.2.2　プライマーの塗布と塗膜の養生 …… 298
8.2.3　塗料の加熱溶解 …… 300
8.2.4　手引き施工法(手押し施工法) …… 307
8.2.5　塗膜に生ずる欠陥と対策 …… 314
8.2.6　手引き(手押し)施工の自主検査 …… 317
第９章　溶剤型塗料(ペイント)による路面標示施工法 …… 321
9.1　塗膜の断面形状 …… 322
9.2　塗膜厚 …… 322
9.3　加熱ペイント(２種塗料)の加熱温度 …… 322
9.4　溶剤型塗料用ラインマーカー …… 323
9.5　加熱ペイントマーカーによる路面標示施工 …… 333
9.5.1　立会キャリブレーション …… 334
9.5.2　路面の清掃 …… 340
9.5.3　芯出し作図 …… 340
9.5.4　施工車両列の編成 …… 341
9.5.5　施　工 …… 341
9.5.6　ペイント塗膜に生ずる欠陥の原因と防止対策 …… 344
9.5.7　自主検査および手直し …… 346
第１０章　路面標示の消去 …… 349
10.1　黒色塗料の重ね塗り …… 349
10.2　化学的消去法 …… 349
10.3　加熱してスクレーピング …… 350
10.4　加熱してワイヤブラッシング …… 350
10.5　切削式消去機械による抹消 …… 350
10.6　加熱燃焼除去法 …… 351
10.7　サンドブラスト法 …… 352
10.8　水力サンドブラスト法 …… 352
第１１章　路面標示施工の安全衛生管理 …… 355
11.1　事業場における安全衛生管理組織 …… 355
11.2　労働者に対する教育 …… 356
11.3　手引き溶着施工出発前の安全点検(朝礼) …… 356
11.4　道路維持作業用自動車の届出 …… 358
11.5　引火性危険物である塗料類の取り扱い …… 359
11.6　プロパンガスの取り扱い …… 361
11.6.1　プロパンガスの性状 …… 362
11.6.2　プロパンガスボンベ内の圧力 …… 362
11.6.3　プロパンガス取り扱い上の要点 …… 363

11.7　手引き溶着施工の安全対策 …… 364
11.7.1　手引き溶着施工における事故防止 …… 364
11.7.2　手引き溶着施工における保安仮設と車両の配置 …… 365
11.8　ペイントマーカー施工の安全対策 …… 373
11.8.1　ペイントマーカー出発前の点呼点検 …… 373
11.8.2　ペイントマーカー施工中の事故防止 …… 375
11.9　衛生管理 …… 376
11.9.1　路面標示工事における衛生管理の主眼点 …… 377
11.10　事故が発生した場合の応急処置 …… 378
11.10.1　緊急通報先と対応 …… 378
11.10.2　会社への急報要領 …… 378
例11.10-A　事故報告書の書き方 …… 379
第１２章　施工管理 …… 381
12.1　施工管理の目的 …… 381
12.2　施工管理の進め方 …… 381
12.3　施工計画の立て方 …… 382
12.4　工程表 …… 383
12.4.1　横線式工程表 …… 384
12.4.2　斜線式工程表 …… 385
12.4.3　ネットワーク式工程表 …… 386
12.5　工事費管理 …… 387
12.5.1　請負工事費の構成 …… 387
12.5.2　直接工事費 …… 387
12.5.3　共通仮設費 …… 388
12.5.4　現場管理費 …… 389
12.5.5　一般管理費等 …… 390
12.5.6　成果（完成工事の損益） …… 390
12.6　品質管理 …… 391
第１３章　技能教育 …… 393
13.1　新入社員教育 …… 393
13.2　社員個々の技能錬磨 …… 394
13.2.1　溶着式路面標示施工(ハンドマーカー工事作業)の実技達成度テスト …… 394
13.2.2　溶剤型塗料による路面標示施工(ペイントマーカー)の実技達成度テスト …… 395
13.2.3　技術指導(学科教育) …… 397
13.3　集団としての技能錬磨 …… 398
13.3.1　施工班の熟練度テスト …… 398
13.3.2　競争方式の試験施工 …… 400
資料編　路面標示施工実技・学科試験問題および採点表 …… 403～475

第１章　路面標示用材料

1.1 塗　料

欧米では溶融型塗料をサーモプラスチック(Thermoplastic; Thermoplastic roadmarking comp-ounds) と言い、溶剤型塗料をトラフィックペイント(Traffic paint) と呼んでいるが、我が国ではこれらを一括して『路面標示用塗料』と称し、仕分けに前者を『３種』後者を溶剤の含有量の多寡に応じてそれぞれ『１種』または『２種』と呼ぶことになっている。(JIS K 5665)

『１種』は常温で施工されるが『２種』は溶剤が少ないので、噴射施工に適する粘度まで加熱（約６０℃）減粘して施工しなければならない。『１種』および『２種』の溶剤型塗料は夜間反射用のガラスビーズを含有せず、施工時の未乾燥塗膜中に噴射ガンで打ち込む、いわゆるショットイン方式（Shot-in）が採用されるが、『３種』の溶融型塗料には仕分け分類に応じ、あらかじめ規定量のガラスビーズが配合されている。

『３種』の溶融型塗料はガラスビーズ含有量の多寡に応じそれぞれ『３種３号』、『３種２号』および『３種１号』に分類されているが、いずれも高温（約２００℃）の溶着施工と言われるエクストルード工法（Extrude)で施工されるため、塗膜表面からガラスビーズは顔を出していないため、施工時の未硬化塗膜面にガラスビーズをいわゆるドロップオン方式（Drop-on)で散布し、沈降保持させることになっている。

一般に１種塗料は『常温ペイント』と呼ばれ、空気噴射（Air spray)または無気噴射(Airless spray)で施工され、２種塗料は『加熱ペイント』と呼ばれ、無気噴射（Airless spray)で施工される。これに対し３種塗料は『加熱溶融塗料』もしくは『溶融塗料』と呼ばれ、1.5mm厚で所定幅の細隙（Slit)を有する塗布金具（Marking shoe)から、塗料自体の重力で流出させながら舗装面に溶着施工する。

通常、１種塗料および２種塗料の噴射装置は車両搭載型の自走式マシンマーカーであるが、３種塗料用の施工機は手押し型または手引き型のハンドマーカーである。

表1.1 は各種塗料と施工法の関係を要約して示したものである。

表１．１　路面標示用塗料

種別	塗料の通称	ガラスビーズの含有量	塗膜施工法	表面ガラスビーズ
１　種	常温ペイント	無し	空気、無気噴射	ビーズガンによる ショットイン
２　種	加熱ペイント	無し	加熱無気噴射	
３種１号	加熱溶融塗料	１５～１８％	加熱溶着施工	ビーズ散布機による ドロップオン (沈降保持)
３種２号		２０～２３％		
３種３号		２５％　以上		

1.2　塗料の組成

図1.2.1 は各路面標示用塗料の一般的組成を示したものであり上部のa),b)は溶剤型塗料、下部のc),d),e)は加熱溶融型塗料の組成図である。

1.2.1 溶剤型塗料

溶剤型塗料の各成分は次のような役割を分担している。

1) 溶　剤

溶剤は塗料を塗装しやすくするための希釈剤である。しかしながら２種塗料は厚塗りができるよう溶剤を約10%少なくしてあるから、噴射塗装時には塗料を約60℃に加熱して粘度を下げなければ施工できない。

2) 着色顔料

白色顔料は塗膜の白色度(45度0度拡散反射率)を維持する重要な成分である。

黄色顔料は黄色塗膜にJISに定める『道路標示用黄色』を与える重要な成分である。

3) 体質材(充填材)

塗膜に機械的強度を与えるための鉱物質フィラー(Filler)で、着色顔料の均質分散にも役立つ。

4) 合成樹脂

着色顔料および体質材などを結合するので､バインダー(Binder)と呼ばれる。

路面への密着性を高め､施工塗膜の耐久性を向上する。

5) 添加剤

添加剤とは可塑剤､沈降防止剤､分散剤､皮張り防止剤等の総称で、

可塑剤は塗膜に可撓性(柔軟性)を与え、

沈降防止剤は塗料中に分散懸濁している着色顔料や、体質材等の沈降を防止し、

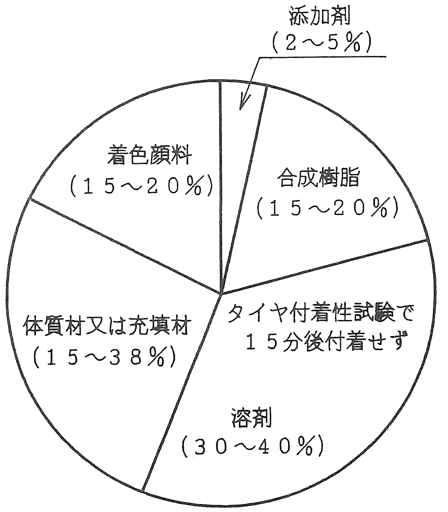
分散剤は微細な着色顔料粒子を、粘いバインダー中に均等分散させて着色効果を高め、

皮張り防止剤は塗料保管中に液面が酸化して､皮張りすることを防止するものである。

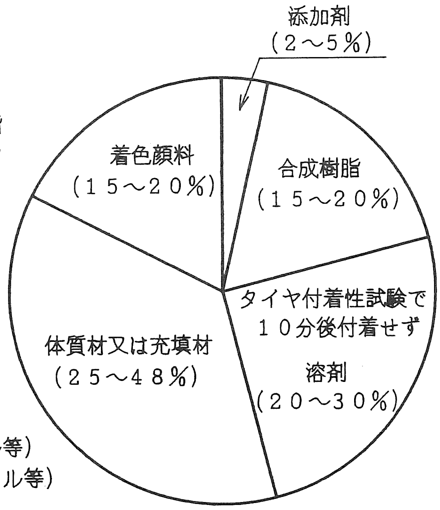
図1.2.1　　　　　　路面標示用塗料（ＪＩＳ　Ｋ５６６５）の 組成

溶剤型塗料

a）１種（常温ペイント）



b）２種（加熱ペイント）



合成樹脂

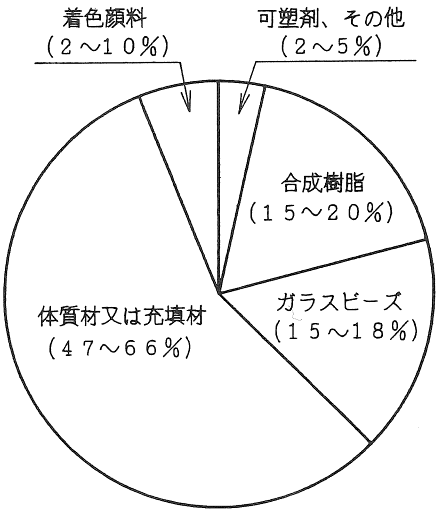
植物油変成アルキド樹脂
ウレタン化アルキド樹脂
ビニル化アルキド樹脂
ビニル樹脂
アクリル樹脂
石油樹脂

溶剤

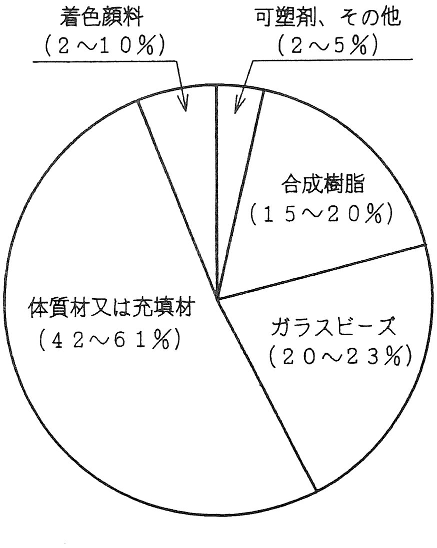
芳香族系（トルエン等）
ケトン系（アセトン等）
エステル系（酢酸メチル等）
アルコール系（メタノール等）

加熱溶融型塗料

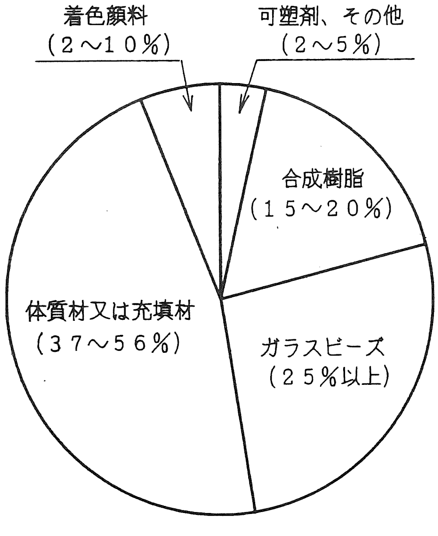
c）３種１号（溶着塗料）



d）３種２号（溶着塗料）



e）３種３号（溶着塗料）



合成樹脂

ロジン及びその誘導体
（マレイン化ロジンエステル等）
石油樹脂（脂肪族系、芳香族系等）
テルペン樹脂
ポリアミド樹脂
ポリエステル樹脂

可塑剤

フタル酸エステル類
エポキシ化油、液状合成ゴム類等

1.2.2 加熱溶融型塗料

加熱溶融型塗料を構成する各成分は次のような役割を分担している。

1) 合成樹脂

合成樹脂は固形もしくは粉状の熱可塑性樹脂(Thermoplastic resin)で、昭和40年代前半までは専ら天然樹脂を変成したロジンエステル系が使用されていたが、ロジンが不足し始めたのに加え、石油系樹脂の性能が急速に向上してきたので、以来ほとんどの溶融型塗料に石油系が使われるようになった経緯がある。

粉状もしくはペレット状の熱可塑性合成樹脂を撹拌しながら加熱すると融解し液状になり、体質材(充填材)、着色顔料およびガラスビーズ等を結合するバインダーの役目を発揮する。

自熱（約２００℃）でもって、アスファルト舗装の瀝青（Bitumen)や、プライマー(Primer)中の樹脂を溶かし、それと固溶体(Solid solution)を形成し塗膜の密着性を向上する。

エクストルード施工に適した粘度が得られる。

塗料を速乾性にする。（常温で３分以内に放熱冷却硬化する）

2) 可塑剤

塗膜に可撓性(靭性と柔軟性)を与える。

低温脆性化を抑えて耐寒性を向上する。

路面へのなじみを良くし密着性の向上に寄与する。

加熱融解時に得られた適性粘度を持続しやすくする。

3) 着色顔料

白色顔料は、白色塗料の白色度を左右する重要な成分である。

黄色顔料は、黄色塗料を『道路標示用黄色』に着色する重要な成分である。

4) 体質材(充填財)

体質材は、細骨材(Mineral aggregate)および微細岩粉(Filler)から成り、機械的強度と耐摩耗性を向上する。

塗膜に滑り抵抗性を与える。

粒度分布を調整することで、エクストルード施工に適した粘度を付与することができる。

5) ガラスビーズ

ガラスビーズはその再帰反射性で以て塗膜に夜間視認性を付与するものであるが、塗料の製造過程に配合するものをプレミックスビーズ（Pre-mixed glass beads)、エクストルード施工時の未乾燥塗膜面上に散布するものをドロップオンビーズ(Drop-on glass beads)、と呼んで区別している。

施工直後はドロップオンビーズが夜間視認性を発揮し、これが摩耗脱落してからプレミックスビーズがその役目を引き継ぐことになるが、現実にはプレミックスビーズの含有率が低いのでドロップオンビーズが摩耗すると急速に視認性が低下することは広く知られている。解決策としては、３種３号塗料のビーズ含有率は25％以上となっているので、これを45％にすることで、ドロップオンビーズに匹敵する夜間視認性を持続できる道が残されている。

1.2.3 ガラスビーズ

1) ガラスビーズの再帰反射性

塗膜中に粒径の半分よりやゝ深めに埋設保持したガラスビーズを、ある光源から照射すると屈折率に応じてガラス球体内部に屈折入射し、塗料との境界鏡面で反射され、空中に出るとき入射時とは逆の屈折をして光源方向に帰る性質がある。

一例として、屈折率2.0のガラスビーズ(現実にはこのような高屈折率のものは使用されない)の場合を図1.2.3-Aについて説明する。

図1．2．3−A　　高屈折率ビーズ：n＝2．0の再帰反射

$n=\sin\theta_1/\sin\theta_2 \fallingdotseq \theta_1/\theta_2 = 2.0$

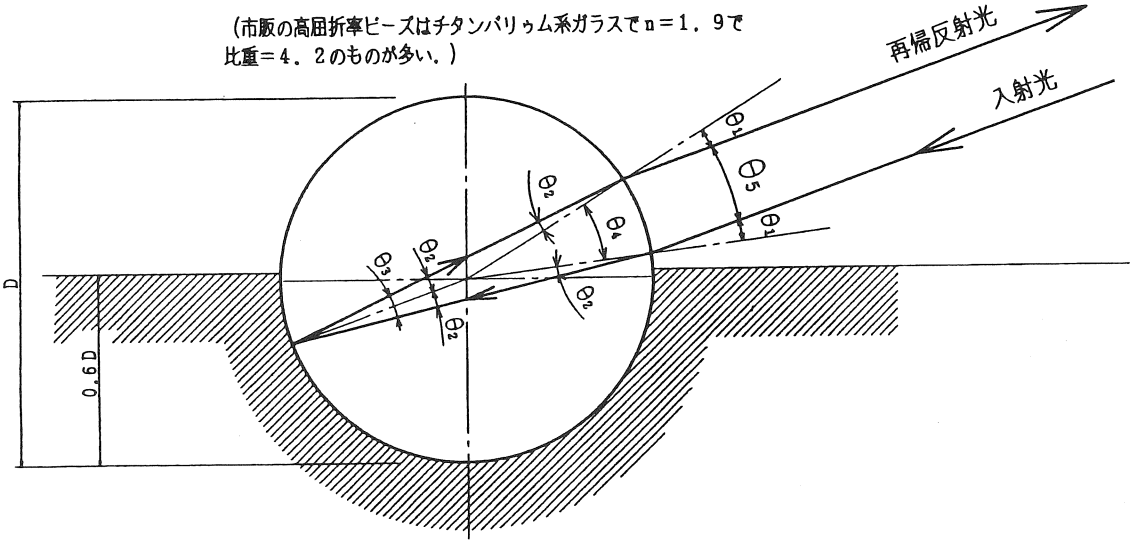
$\theta_2 = \theta_1/2$

$\theta_3 = 2\theta_2 = \theta_1/2 \times 2 = \theta_1$

$\theta_4 = 2\theta_3 = 2\theta_1$

$\theta_5 = \theta_4 - 2\theta_1 = 2\theta_1 - 2\theta_1 = 0$ ---再帰反射光は入射光の方向に帰る.

(市販の高屈折率ビーズはチタンバリウム系ガラスでn＝1．9で比重＝4．2のものが多い.)



入射角θ_1の光は屈折角θ_2で塗料境界面に達し、同じ角度θ_2で鏡面反射するので屈折入射光に対しては$\theta_3=2\theta_2$の角度で反射されることになる。ガラスビーズ表面に達した光は入射とは逆の屈折角θ_1で再び大気中に放射(反射)される。

この関係を数式で示すと次のようになる。

ガラスビーズの屈折率は2.0と仮定されているので、

屈折率$n=\sin\theta_1/\sin\theta_2=2.0$ となるが、θ_1, θ_2 は極めて小さいから、

近似的には $n \fallingdotseq \theta_1/\theta_2=2.0$ が成り立つ。

$\therefore\ \theta_2=\theta_1/2.0$

塗料との境界では鏡面反射するから垂線に対して θ_2 で入射した光は θ_2 で反射する。よって、この点における入射光と反射光のなす角度は $\theta_3=2\times\theta_2=2\theta_2$ となる。

大気中から光が入射する点に立てた垂線と、放射する点に立てた垂線のなす角度 θ_4は円の中心角であるから、円周角θ_3 の2倍である。

$$\therefore\ \theta_4 = 2\theta_3$$
$$= 2\times 2\times \theta_2 = 4\theta_2$$
$$= 4\times \theta_1/2.0 = 2\theta_1$$

大気中での入射光と反射光のなす角度 θ_5 は θ_4から入射角 θ_1, 反射角 θ_1を差し引いたものであるから、 $\theta_5 = \theta_4 - \theta_1 - \theta_1$

$$= 2\theta_1 - 2\theta_1 = 0$$

すなわち、反射光は光源方向に帰ることになり、この現象は回帰反射(Retro-reflection)とよばれるものであるが、路面標示業界では、再帰反射とよばれることの方が多い。

ガラスビーズの再帰反射は、図示の如く入射した光が塗料との境界面で反射することに起因するから、ガラスビーズのドロップオンに際しては沈降埋設状態の管理に細心の注意を必要とする。 埋設が深すぎると再帰反射光が少なくなり、浅すぎるとカラスビーズが脱落しやすなるので、従来から直径の半分もしくは半分強が埋設されるのを目標としている。

実験でも同様なことが報告されており、ガラスビーズの直径をDとすれば、0.6Dだけ塗膜中に沈降埋設した場合が、最も良好な再帰反射性を示したとの結果が報じられている。

通常、路面標示に使用されるガラスビーズの屈折率はほとんど1.5であるから、屈折率1.5の再帰反射はどのようになるか 図 1.2.3-B について解析を試みる。

図1．2．3－B　　低屈折率ビーズ：n＝1．5の再帰反射

$n = \sin\theta_1 / \sin\theta_2 \doteqdot \theta_1/\theta_2 = 1.5$

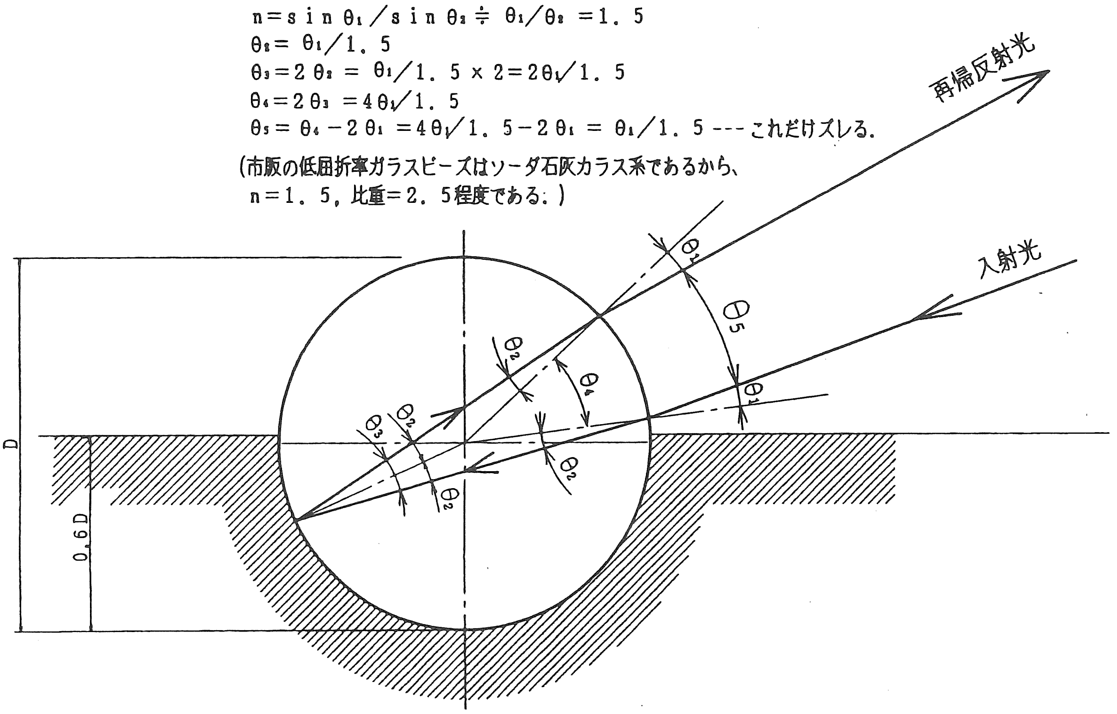
$\theta_2 = \theta_1 / 1.5$

$\theta_3 = 2\theta_2 = \theta_1/1.5 \times 2 = 2\theta_1/1.5$

$\theta_4 = 2\theta_3 = 4\theta_1/1.5$

$\theta_5 = \theta_4 - 2\theta_1 = 4\theta_1/1.5 - 2\theta_1 = \theta_1/1.5$ ---これだけズレる.

(市販の低屈折率ガラスビーズはソーダ石灰カラス系であるから、
n＝1．5，比重＝2．5程度である．)



屈折率$n=\sin\theta_1/\sin\theta_2$において θ_1, θ_2は極めて微小角であるから、

$$n \fallingdotseq \theta_1/\theta_2=1.5$$

$$\theta_2=\theta_1/1.5$$

$$\theta_3=2\theta_2=2\theta_1/1.5$$

$$\theta_4=2\theta_3=4\theta_1/1.5$$

$$\theta_5=\theta_4-2\theta_1=4\theta_1/1.5-2\theta_1$$

$$=4\theta_1/1.5-3\theta_1/1.5=\theta_1/1.5$$

すなわち、路面標示用ガラスビーズの場合は、入射光に対し再帰反射光の方向は、その時の入射角θ_1の1.5分の1の角度差を持つことになる。

図示の如く実際には入射角θ_1が小さいので、入射光と再帰反射光との角度差は更に小さくなり視認性に問題が生じるようなことはない。

むしろ、地表から0.7mの高さにあるヘッドライトに照射されたガラスビーズからの再帰反射光は、高さ1.2mに位置するドライバーの眼に帰ると言う計算結果も出ている。

2) 路面標示用ガラスビーズ

路面標示に使用されるガラスビーズは、JIS R 3301 のガラスビーズ1号と定められている。JISの内容は表1.2.3-A のように規定されているが、市販品の大部分は比重2.5、平均粒径400μm(0.4mm)、屈折率1.5クラスである。

表１．２．３-Ａ　JIS R 3301 ガラスビーズ 1号

比　重	2.4 ～ 2.6	
粒　度	標準網ふるい	(1)
	850μm に残留するもの	0 %
	850μm を通過し、600μm に残留するもの	5 ～ 30 %
	600μm を通過し、300μm に残留するもの	30 ～ 80 %
	300μm を通過し、106μm に残留するもの	10 ～ 40 %
	106μm を通過するもの	0 ～ 5 %
外観 形状	球形の粒子であって楕円、鋭角、不透明、異物および粒子間の融着などの欠点を有するものゝ総計が20%(2) 以下であること。(3)	
屈折率	1.50 ～ 1.64	
耐水性	0.01N 塩酸の消費量が 10mℓ以下であり、ガラスビーズの表面にくもりのないこと。	

注記　(1) 質量 % を示す。

(2) 個数 % を示す。

(3) 楕円、融着、鋭角、不透明および異物の判定基準は 表1.2.3-B による。

表１．２．３−Ｂ　　楕円、融着、鋭角、不透明および異物の判定基準

欠陥項目	判　定　基　準
楕　円	短径に対する長径の比が 1.2 以上のもの
融　着	2 個以上の粒子が融着した繭状のもの
鋭　角	鋭角を有するもの
不透明	乳濁したもの、およびあわの非常に多いものであって、ガラスビーズの中に同心の明るい円が認められないもの
異　物	ガラス質以外のもの

3) ガラスビーズの表面散布

加熱溶融型塗料３種１号、３種２号および３種３号ともそれぞれ規定のガラスビーズが配合されているが、エクストルード施工直後の路面標示表面には現れず、摩耗してガラスビーズが顔を出すまでは再帰反射性を発揮できない。そのため、エクストルード施工で流出成型された直後の未乾燥（正確には未硬化）塗膜面上にガラスビーズを散布し、粒径の約半分を沈降埋設させて初期の再帰反射性を付与する手段が講じられている。

ただし、散布量が多すぎると後方粒子は手前の粒子の陰に隠れて再帰反射に寄与しなくなり、少なすぎると再帰反射光量が不足する。

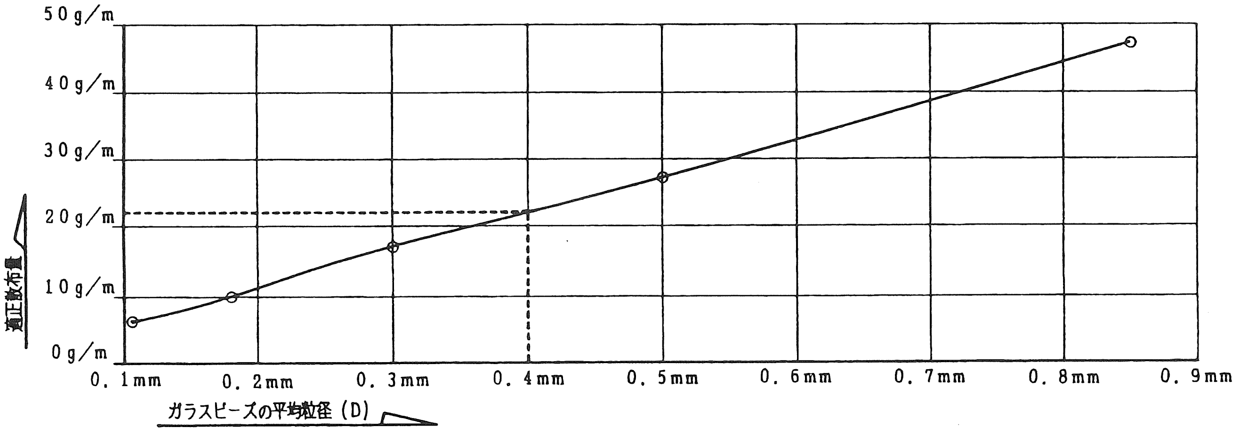
一般に、路面標示幅 15cm, 長さ１m あたり 20gのガラスビーズが適正散布量とされているが、これは路面標示面に顔をだしている実量のことであるから、風速の影響などを考慮して、適宜ロスを見込む必要がある。

なお、上記散布量は JIS R 3301 の １号ビーズの平均粒径が約 0.4mmである場合を前提としており、実際の適正散布量はガラスビーズの粒径に応じて増減する。

図1.2.3-Cはこれを実証するために行った実験データーをまとめたものである。

図1．2．3−C

ガラスビーズの適正散布量（路面標示幅：15cm,　埋め込み深さ：0．6D　mm）



1.3 プライマー

溶融型塗料のエクストルード施工にプライマー(下塗り塗料)を使用する工法は、資源の少ない我が国が開発したものである。

それまで斯界の先進国であった欧米では、施工厚が3.2mm (1/8インチ)であり、溶融塗料の熱量でアスファルト舗装中の瀝青を熔かし、これと強固な溶融接着をするからあらかじめプライマーを塗布する必要は無かった。このような肉厚施工における強固な溶融接着力は、我々が誤って塗料を路面上に多量流出させた時にしばしば経験するところである。

我が国で施工厚を1.5mm に変更するに際し、溶融接着に必要な熱量の不足をカバーするため、塗料バインダーと同一成分の熱可塑性樹脂を溶剤中に溶かしたプライマーを下塗りする工法が考え出されて今日に至っている。

プライマーはメーカーによりその処方はまちまちであるが、おおむね30%程度の熱可塑性樹脂を約70%の溶剤中に溶解したものが多く、その効用は次の通りである。

1) 舗装面の多孔質部を埋めて溶融接着をしやすくする。
2) 掃除では除去できなくて溶融接着の邪魔になるダスト類を濡らし、熱可塑性樹脂バインダーで結合しておく。
3) 路面標示の裏側に雨水が浸透するのを防ぐ。

プライマーの塗布方法はスプレー塗装でもローラー塗りでもよいが、充分な効果を発揮するには均一で 0.1mm 厚程度の塗布が必要である。

なお、雨水の浸透を防止するため、路面標示幅の両側に約１cm程度はみ出して塗布しなければならないから、15cm幅の路面標示を施工するには 17cm幅のプライマー塗布が必要になる。

従って、 15cm幅で、長さ１mの路面標示を施工するには 0.01×17×100＝17cc のプライマーが必要であるが、市販品には比重1.0前後のものが多いので、施工管理の便宜上から標準消費量を17g/mとし舗装の種類、舗装面の粗蜜、気温および交通環境に応じて適宜増減することになっている。

1.4 その他の路面標示用材料

「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」で路面標示の様式は、ペイントまたはこれに類するものによる場合、道路鋲、石またはこれに類するものによる場合について規定されている。

この中でペイントに類するものには貼り付けシートがあり、道路鋲に類するものにはキャッアイやチャッターバーがあり、石に類するものには熱可塑性合材の成型品や、穿孔または掘削した孔や溝に熔融合材を流し込んで凝固させるもの等がある。

以下これらの概要を説明する。

1.4.1 貼り付けシート

貼り付けシートはメーカーによりそれぞれ異なる特徴を有するものが提供されているが、おおむね合成ゴム、プラスチックまたはサーモプラスチックから成るバインダーで細骨材、フィラー、顔料、ガラスビーズ、安定剤その他の添加剤を結合した約1.5mm厚の基材シートに粘着剤を塗布し、離型紙を貼り付けたものと、透明なプラスチックバインダーを染料もしくは顔料で着色し、これにガラスビーズとアルミ箔を裏打ちして再帰反射性を付与した上、接着剤と離型紙で裏打ちしたものに大別される。

いずれにせよ各種貼り付けシートに共通していることは、

a. あらかじめ工場で裁断して出荷されるから、直線標示用はもとより文字や図形標示の出来形精度が高い。

b. 生産過程で適正量のガラスビーズを均一に配合固着し易いので、再帰反射性は良好である。

c. 成分選択の範囲が広いので、耐衝撃性に優れたものが出来る。

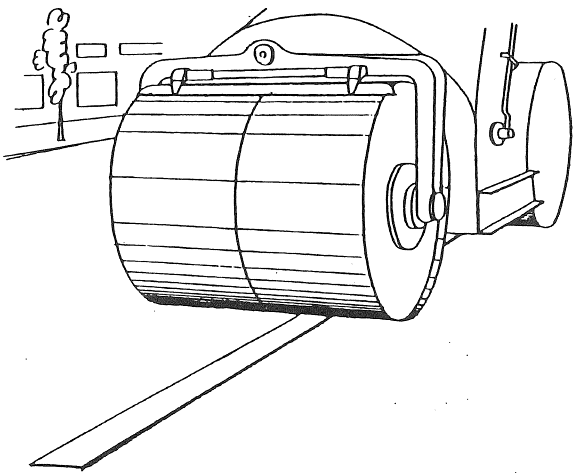
という長所はあるが、荒れた路面上では容易に充分な接着が得られ難いとか、施工の単位コストが高くつく等のため、採用は小規模な舗装復旧工事や点在する多地点小規模工事に限定されている。

1) 合成ゴムやプラスチックを基材のバインダーとするもの。

この種の貼り付けシートは常温施工用に作られており、一時的な仮設工事に使用されるほか、正式には小規模の舗装復旧工事に使用される。

仮設工事では離型紙を剥がしたシートを路面に貼り付けハンドローラーで転圧して密着させる程度でよいが、舗装復旧工事後に設置する場合などには、あらかじめ路面に専用のプライマーを塗布し、離型紙を剥がしたシートを貼り付け、舗装復旧工事に使用した転圧ローラーで、図1.4.1-A のように舗装面に圧入しながら密着させる。

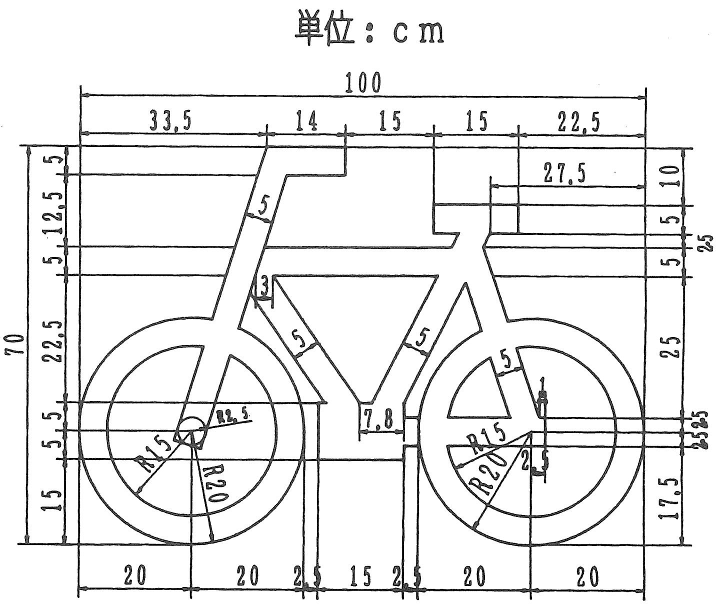
図1.4.1-A　　転圧接着



2) 熱可塑性樹脂を基材のバインダーとするもの。

この種の貼り付けシートは加熱して軟化させ、路面の凹凸になじませながら圧着するものであり、路面に密着しやすいので複雑小形標示、例えば図 1.4.1-B に示す自転車道用シンボルマーク等に使用される。

図１．４．１-B　　自転車マーク



路面に加熱密着させても、溶融塗料のような固溶接着層を形成するのではないから、次のように入念な施工が要求される。

清掃した路面にチョークで図形の外側線を罫書き、その罫書き線より約 1cm広めに全面均一にプライマーを塗布し、半乾きになるのを待って離型紙を剥がしたシートを貼り付け、ハンドバーナーで加熱軟化させながら木製ハンマーで叩いて路面になじませる。

この段階で、図形の周縁部の接着を確保することが成功の要点である。

3) アルミ箔上にガラスビーズを着色バインダーで結合して塗膜を形成したもの。

これは可撓性に富むアルミ箔を基盤にし、その表面に柔軟にしてビーズ保持力に優れた塗膜をガラスビーズのショットインと共に塗装し、裏面に接着剤を塗布し、それを離型紙で保護した薄手の貼り付けシートである。

従って、車道上では設置工事が風圧で邪魔されたり、寿命の割りには設置コストが高くつくのでほとんど使用されず、使用されるのは専ら歩道上の小形注意標示、例えば児童に危険な飛び出しをさせないための足型停止マーク等に限定されている。

歩道上での小形標示の設置は簡単で、清掃した路面にプライマーを塗布し、離型紙を剥がしたシートを貼り、ゴム製ローラーで転圧して舗装肌理になじませて接着させる。

1.4.2 道路鋲に類するもの

「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令(通常“標識令”と略称されている)」では、道路鋲で表示できる路面標示の種類は次のものに限られている。

区 画 線: 車道中央線
車道外側線
歩行者横断指導線

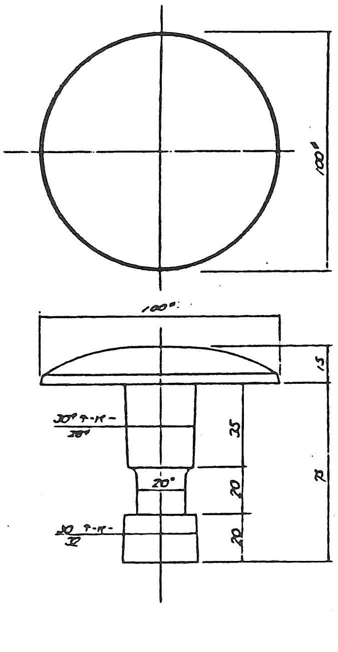
道路標示: 車両通行帯
中央線
車線境界線

これらの路面標示には、しばしば塗料による路面標示が併用されている場合が見受けられるが、これは当該路面標示の存在をより強調しようとするものである。

1) 丸　鋲

これは典型的な道路鋲で、図1.4.2-Aのような形をしており、第二次大戦以前は総て黄金色に輝く砲金製であったが、戦後はアルミニゥム合金製になった。

図1.4.2-A　　丸　鋲



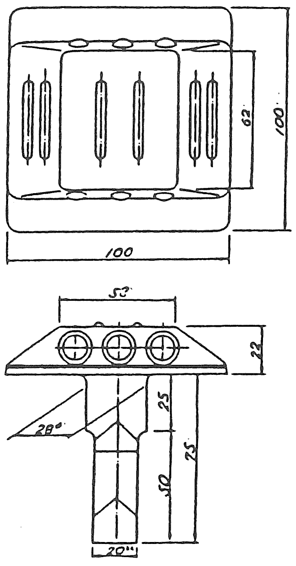
その後、黄色や白色顔料で着色した合成ゴムまたは合成樹脂で丸鋲頭部のみを成型し、これを接着剤で路面に貼り付けるものや、更に、これらの表面にガラスビーズを埋め込んだもの等が出現したが、いずれも再帰反射輝度の高いキャッツアイやチャッターバーに押され、設置量は急速に減り、今ではまれにしか見ることが出来なくなった。

2) キャッツアイ

これは文字どおり猫の目(Cat's Eye)のような反射レンズを、アルミニゥム合金製の本体に嵌め込んだ 図 1.4.1-B に示す型式のものである。

レンズは黄色または白色の反射鏡面で裏打ちされていて、晴雨を問わず高い再帰反射輝度を示すので、前述の丸鋲を駆逐して現在に至っている。

図1.4.2-B　キャッツアイ



3) チャッターバー

これはもともと車道中央線や車道外側線をタイヤが踏んだ時、ガタガタと言う音、即ちチャッタリング(Chattering)でドライバーに警告を与える目的の道路鋲であった。

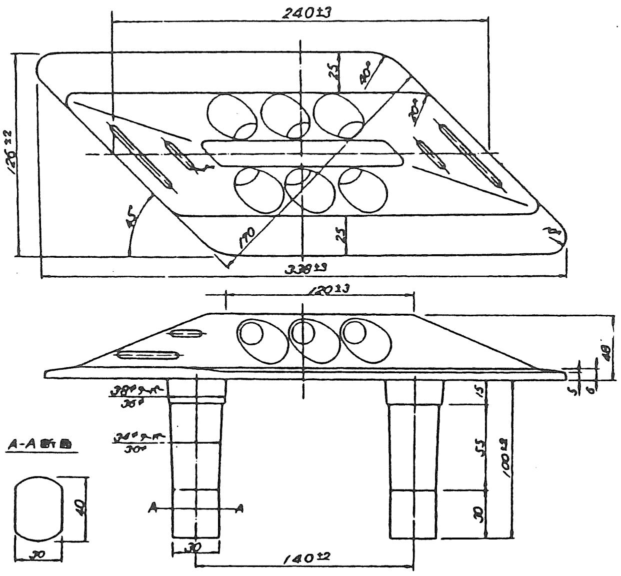
それにキャッツアイレンズを嵌め込んで再帰反射性を付与したものが主流となり、チャッターバー設置工事にはほとんど 図 1.4.2-C に示す反射レンズ付きのものが使用されている。

用途は「標識令」を広く解釈して、次のように設置されることも多い。

☆　中央分離帯代わりの「立入り禁止部分」の両側線上に設置したもの:
　　これは、接触事故防止のため「車道中央線」を拡幅したものとして、その存在を強調したものである。

☆「追越しのための右側部分はみ出し通行禁止」の上、またはその両側に設置したもの:
　　これは、「中央線」の機能を強調して、はみ出し禁止線を補完しようとするものである。

図１．４．２−Ｃ　　チャッターバー



4) 標示筒、標示さくまたは黄色の灯火のついている道路鋲

これらは可変標識と連動させて中央線を、日または時間を限って変移する場合の路面標示に使用される。この中で、標示筒または標示さくは路面から出たり隠れたりする機構を有する可動式であるが、灯火式道路鋲列は路面に固着されたまゝになっていて、点灯鋲列で中央線を示すことになっている。（当然のことながら見通しの効く区間では、路面標示の中央線や車線境界線は塗料で設置しておき、可変標識の変移のみで中央線を指定するものがほとんどである。）

1.4.3 石またはこれに類するもの

「標識令」では、石またはこれに類するもので設置できる路面標示の種類は次のものに限られている。

区 画 線:　車道中央線
　　　　　車線境界線
　　　　　歩行者横断指導線

道路標示:　車両通行帯
　　　　　中央線
　　　　　車線境界線

石材は耐久性に優れるが視認性と施工性に難があり、現在使用例を見ることは極めてまれである。これに代わって一時期、西独製のロードミーリングマシン(Road milling machine)を使って舗装面に幅15cm,深さ1.5cm の細長い溝を切削し、これに熔融塗料を流し込んで冷却固化させる工法が、北海道および東北地方の雪国で実施されていたが、イニシャルコストが高くつくので現在ではほとんど採用されなくなった。この名残として路面に穿孔し、これに熔融塗料による成型品を埋め込む工法が実施されるようになり、雪解け時の過渡的路面標示として役立っている。

1.5 路面標示用塗料の試験法

路面標示設置工事の請負契約では、着工前に使用材料承認願を提出しなければならず、それには使用塗料のJISによる試験成績表を添付することが要求される。

また、次の試験項目は施工管理の上で特に重要な事項である。

溶剤型塗料　（１種、２種）：

密　度、	ペイントマーカーの性能キャリブレーションの基礎。
粘　度、	施工管理面で重要。
タイヤ付着性、	塗膜乾燥速度の最低限の基準。
視感反射率、	塗膜の白色度判定の基礎。
耐摩耗性、	塗膜の寿命判定の目安。
加熱残分、	ペイントマーカーの性能キャリブレーションの基礎。

加熱溶融型塗料　（３種１号、２号、３号)：

密　度、	施工コスト算定の基礎。
軟化点、	塗膜の柔軟性判定の目安。
タイヤ付着性、	塗膜硬化速度の最低限の基準。
視感反射率、	塗膜の白色度判定の基礎。
耐摩耗性、	塗膜の寿命判定の目安。
圧縮強さ、	塗膜の強度および可撓性判定の目安。
ガラスビーズの含有率、	種類(号数)判別の基礎。

路面標示設置工事に携わる者は上記塗料の試験方法を理解しておく必要があるので、以下その概要を述べる。

1.5.1 溶剤型塗料（１種、２種）の試験法

路面標示用塗料のうち溶剤型塗料の品質は、JIS K 5665-1992 で 表1.5.1のように規定されているので、これに準拠して要点を解説する。

1) 容器の中での状態

規格；　かき混ぜたとき、堅い塊がなくて一様になること。

これは貯蔵安定性を判定する目安である。

2) 密　度(20℃)

規格；　1.3 g/cm³以上

着工前に行うペイントマーカーの立会キャリブレーションでは、塗料吐出量は体積で規定されているが、測定容易なペイント重量で管理されるため、密度は不可欠な重要因子である。

表１．５．１　　　JIS K 5665　路面標示塗料の品質（溶剤型塗料）

項　　目		種　　　類	
		1　　種	2　　種
容器の中での状態		かき混ぜたとき、堅い塊がなくて一様になること。	
密度(20℃) g/cm³		1.3 以上	
粘 度　(ＫＵ値)		70～100	90～130
加 熱 安 定 性		―	“容器の中での状態”を満足して ＫＵ値が 141以下であること。
塗 膜 の 外 観		塗膜の外観が正常であること。	
タ イ ヤ 付 着 性		15分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。	10分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。
隠ぺい率	白	0.97 以上	
	黄	0.80 以上	
視 感 反 射 率 (拡 散 反 射 率) (白に限る)		80 以上	
にじみ	白	アスファルトフェルト上の塗面の視感反射率が 70以上であり、拡散反射率比が 0.90以上であること。	
	黄	視感反射率比が 0.90以上であること。	
耐 摩 耗 性 mg (100回転について)		500 以下	
耐　水　性		24 時間浸したとき異状がないこと。	
耐 ア ル カ リ 性		18 時間アルカリに浸しても異常がないこと。	
加 熱 残 分　%		60 以上	65 以上
ガラスビーズ付着性		ガラスビーズが塗膜にむらなく付着すること。	
ガラスビーズ固着率 %		80 以上	

3) 粘　度

規格;　１種（常温ペイント）　　70～100(ＫＵ値)

　　　　２種（加熱ペイント）　　90～130(ＫＵ値)

この項目は、塗料の粘稠度を表すもので作業性判定の基準となる。

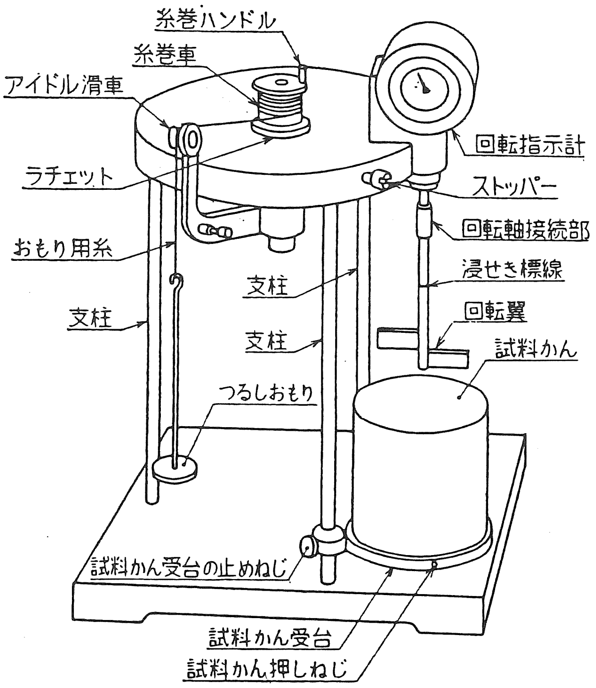
試験は、試料を 図 1.5.1-A に示すクレブストーマー粘度計（Kreb Stomer viscometer）の試料缶に入れ、回転翼が100回転するのに27～33秒の範囲内で30秒に最も近くなるようなおもしを選び、つるしおもりの上に、このおもしを載せ回転指示計が０から100になるまでの時間をストップウォッチで計る。

その時間とおもしの質量から 表 1.5.1-Bを用いてＫＵ値を求めて塗料粘度とする。

（ＫＵは Kreb's Unitの頭文字をとったものである。）

図1.5.1-A　　クレブストーマー粘度計

（1） 本 体



（2） 回 転 翼

特記しないときの寸法
許容差は ±0.1 mm

単位 mm

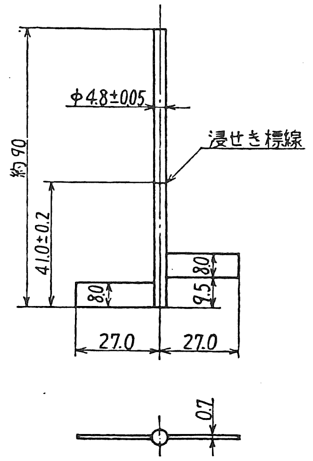


表1.5.1-B　　KU値 換算表

秒 s ＼ 質量 g	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
27	86	89	92	95	97	100	102	104	106	109	111	113	114	116	118
28	87	90	93	96	98	100	102	105	107	110	112	114	115	117	118
29	88	91	94	97	99	101	103	105	107	110	112	114	115	117	119
30	89	92	95	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
31	90	93	95	98	100	102	104	106	108	111	113	115	116	118	120
32	90	93	96	99	101	103	105	107	109	111	113	115	116	118	120
33	91	94	96	99	101	103	105	107	109	112	114	116	117	119	121

秒 s ＼ 質量 g	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	900	950	1000
27	120	121	123	124	126	127	129	130	131	132	133	134	136	138
28	120	121	123	124	126	127	129	130	131	132	133	134	137	139
29	121	122	124	125	127	128	130	131	132	133	134	135	137	139
30	121	122	124	125	127	128	130	131	133	134	135	136	138	140
31	122	123	125	126	128	129	131	132	133	134	135	136	138	140
32	122	123	125	126	128	129	131	132	133	134	135	136	138	140
33	122	123	125	126	128	129	131	132	134	135	136	137	139	141

4) 加熱安定性

規格;　１種　－

　　　　２種　“容器の中での状態”を満足して、ＫＵ値が141以下であること。

この項目は、加熱ペイントに熱を加えた時の安定性(変色、ゲル化、増粘を生じない)を判定する基準となる。

試験は、試料約300ccを容量400ccで内径80～85㎜のブリキ缶に入れ密封し、60±1℃の恒温器に入れて３時間保った後、室温になるまで放冷し、“容器の中の状態”を調べ、粘度(KU値)を測定する。

5) 塗膜の外観

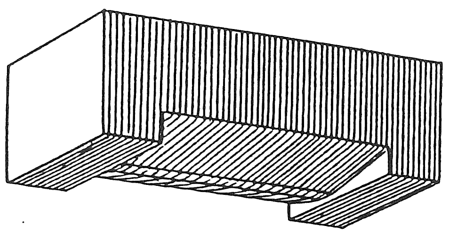
規格; 塗膜の外観が正常であること。

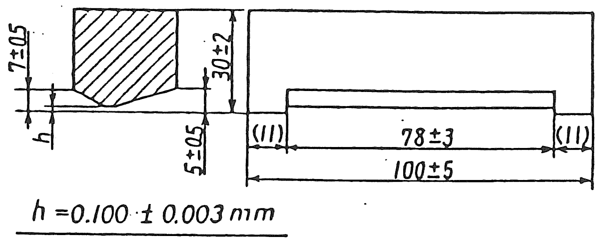
この項目は塗膜の実用性(ふくれ、割れ、粘着性がないこと)を判定する目安となるものである。

試験は、試料を図 1.5.1-Cに示す膜厚 0.1㎜用フィルムアプリケーターで、アスファルトフェルト30kg品(170×150㎜)の片面に塗り、24時間おいて拡散昼光下で割れ、しわ、つぶ、へこみ、色分かれおよび色を調べる。

図１．５．１－C　　0.1㎜ 用フィルムアプリケーター

単位 mm





6) タイヤ付着性

規格; １種　15分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。

　　　２種　10分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。

この項目は、塗料の乾燥の速さを判定する基準になる。

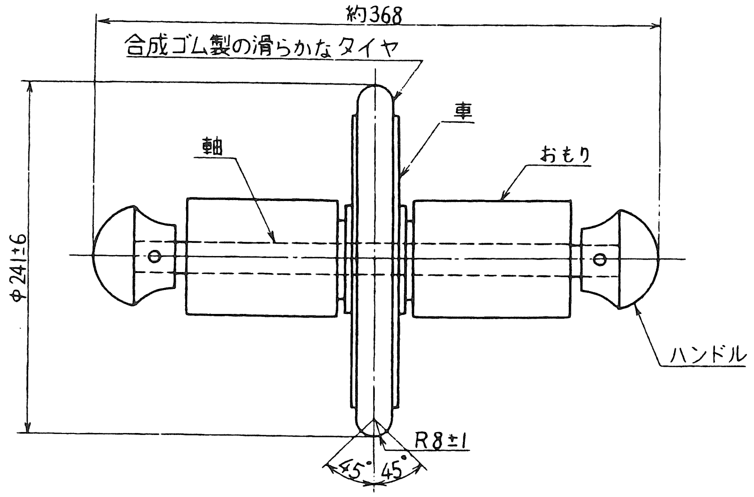
試験は、試料をガラス板(200×100×2㎜)に0.1㎜厚用のフィルムアプリケーターで幅約78

mm以上に塗布後、１種ペイントの場合は15分後に、２種ペイントの場合は10分後に、図1.5.1-Dに示す試験用ロールを用いて78mmの間を１秒間で転がし、試験用ロールのタイヤに塗料が付着しているか否かを調べる。

図１．５．１−D　　　タイヤ付着性試験

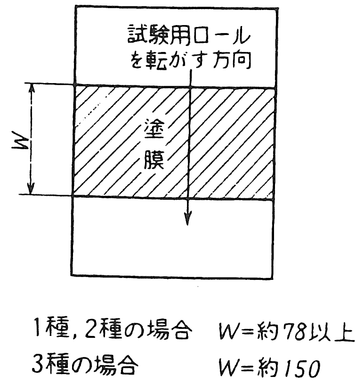
試験用ロール

単位 mm



試験用ロールを転がす方向

単位 mm



7) 隠ぺい率

規格;　白色ペイント　　0.97以上

　　　　黄色ペイント　　0.80以上

この項目は、路面を隠蔽する塗料の性能を判定するものである。この数値の低い塗料は路面を隠蔽する能力が低く、下地が透けて色が不鮮明になる。

試験は、試料を0.1mm厚用フィルムアプリケーターでガラス板(200×100×2mm)の片面に塗って24時間おいた後、隠蔽率試験紙(中央から半分は白色、半分が黒色)の上に塗面を上向きにして固定する。次に隠蔽率試験紙の白面の上と黒面の上の塗膜の視感反射率を測定し、次式による両者の比をもって隠ぺい率とする。

隠ペイ率＝（黒面上の視感反射率）／（白面上の視感反射率）

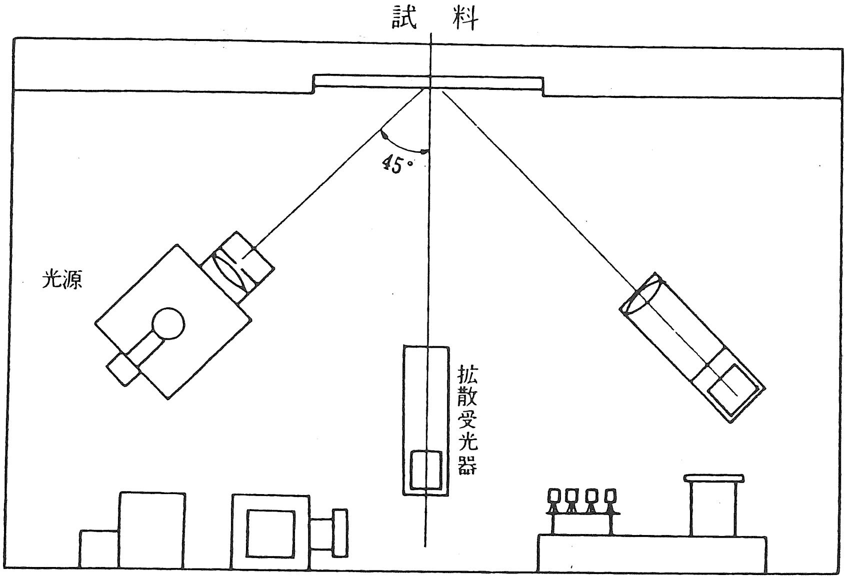
8) 視感反射率(拡散反射率、白に限る。)

規格;　80 以上

この項目は白色塗料の視認性、いわば白色度の度合いを判定する基準になる。

試験は、試料を0.1mm厚用フィルムアプリケーターを用いてガラス板(200×100×2mm)に塗布し室温で24時間乾燥後、これを図 1.5.1-Eに示す反射率測定装置の試料窓に塗面を下向きにして置き、入射角45度の光源で照射し、反射角 0度方向の拡散受光器で反射率を測定し、標準白色面(酸化マグネシゥムの白色面)の反射率との比を百分率で表示する。

図1.5.1-E　　反射率測定装置



9) にじみ

規格; 白色ペイント　アスファルトフェルト上の塗面の視感反射率が 70以上であり、

拡散反射率比が 0.90以上であること。

黄色ペイント　視感反射率比が 0.90以上であること。

この項目は、塗料中の溶剤がアスファルトピッチを溶解して、塗膜の鮮明度や視認性を低下させる度合いを表すものである。

試験は、あらかじめアスファルトフェルト30kg品(170×150mm)の半分を粘着紙テープでカバーしておき、その上に試料を 0.1mm厚用フィルムアプリケーターで全面に塗布し、室温で24時間乾燥して試験片とする。

試験片のアスファルトフェルト上の塗膜面の視感反射率と、紙テープ上の塗膜面の視感反射率を測定し、両者の比を求めて視感反射率比とする。

10) 耐摩耗性

規格; 100回転につき 500mg 以下

この項目は、塗膜の寿命を判定する目安となる。

試験は、まず試料を図 1.5.1-F に示す 0.2mm厚用フィルムアプリケーターを用いて中心に直径約７mmの穴のあいた鋼板(100×100×1mm)の片面に塗布し、これを１時間放置後に 40±1℃の恒温器に入れて24時間保持したものを試験片とする。

この試験片を 図1.5.1-G に示す研磨機構を有するテーバー型アブレーザーに取り付け、200回転させた時の摩耗減量を量り、その1/2を以て100回転あたりの摩耗量とする。

(実際の道路における交通環境は様々であるから、このようなテーブルテストから、直ちに

路面標示の有効寿命を算定することは出来ないが、少なくとも同一地点における有効寿命はほぼ耐摩耗性の数値に反比例する筈である。)

図1.5.1-F　　0.2㎜ 厚用フィルムアプリケーター

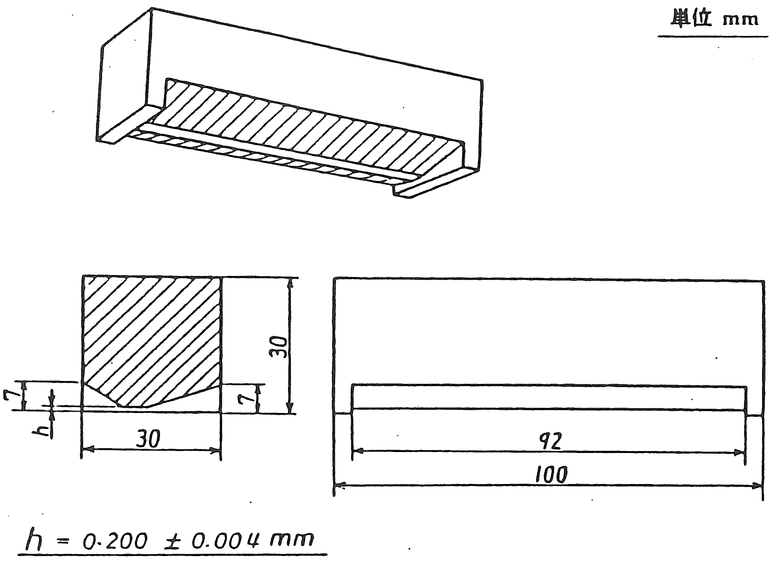
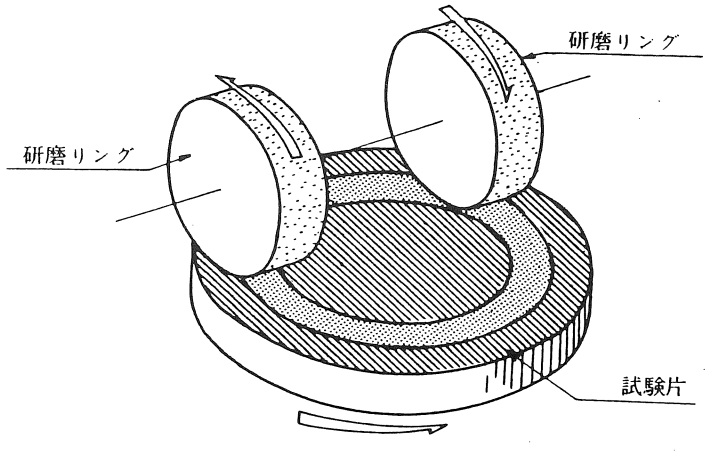


図1.5.1-G　　テーバー型アブレーザーの研磨機構



11) 耐水性

規格; 水に24時間浸したとき異状がないこと。

この項目は、塗膜の水に対する抵抗性を判定するものである。

試験は、試料を0.1㎜厚用フィルムアプリケーターを用いてガラス板(150×70×2㎜)上に塗布し、72時間室温で乾燥して試験片とし、水の中に約60㎜の深さまで入れ、24時間浸した後、異常の有無を調べる。

12) 耐アルカリ性

規格; 18時間アルカリに浸しても異常がないこと。

この項目は、コンクリート舗装および凍結防止剤などのアルカリ性物質に対する塗膜の抵抗性を判定する基準となる。

試験は、試料を0.1mm厚用フィルムアプリケーターを用いてガラス板(150×70×2mm)上に塗布し、72時間室温で乾燥して試験片とし、水酸化カルシゥム飽和溶液の中に約60mmの深さまで入れ、18時間浸した後、異常の有無を調べる。

13) 加熱残分

規格; 1種(常温ペイント)　　60%以上

　　　2種(加熱ペイント)　　65%以上

この項目は、塗料を加熱することによって揮散する溶剤を除いた塗膜形成分の多寡を判定する目安となる。

試験は、重さのわかっている量りビンに、試料約 2gを手早くとって重さを計り、試料を底面に広げ 105〜110℃に保った乾燥器に入れて3時間加熱し、取り出してデシケーターのなかで冷やしたのち計量し、加熱残分を百分率で算出する。

14) ガラスビーズ付着性

規格; ガラスビーズが塗膜にむらなく付着すること。

この項目は、塗膜に散布したガラスビーズが、均一に付着するかどうかを判定する基準となる。

試験は、あらかじめ100gのガラスビーズを用意して置き、試料を0.1mm厚用フィルムアプリケーターでガラス板(430×170×3mm)上に長さ400mm、幅78mmに塗布したのち、直ちに先程のガラスビーズを高さ約100mmから一様に散布する。この試験片を1時間室温で乾燥したのち、刷毛で塗膜に付着していない余分のガラスビーズを払い落とし、塗膜にガラスビーズがむらなく付着しているかどうかを調べる。

15) ガラスビーズ固着率

規格; 90%以上

この項目は、トラフィックペイントの施工時に散布するガラスビーズの固着性(塗膜のガラスビーズ保持力)を判定する基準となる。

試験は、あらかじめガラスビーズ100gを正確に計って採って置き、試料を0.1mm厚用フイルムアプリケーターでガラス板(430×170×3mm)上に長さ400mm、幅78mmに塗布したのち、直ちに先程のガラスビーズを約100mmの高さから一様に散布する。この試験片を1時間室温で乾燥した後、刷毛で付着していないガラスビーズを払い落とし、かき集めて秤量、それを散布量から差し引いて“付着量”としておく。

次に、この試験片を室温で72時間乾燥したのち、乾燥状態で洗浄試験機のブラシを100往復させて塗膜面をこすり、脱落したガラスビーズをかき集め、水洗乾燥して秤量したものを前述の“ 付着量”から差し引いて“固着量”とする。この“固着量”の“付着量”に対する比を次式のように百分率で表したものをガラスビーズ固着率とする。

ガラスビーズ固着率＝（固着量）／（付着量）　×100

1.5.2 加熱溶融型塗料（３種１号、２号、３号)の試験方法

路面標示塗料のうち加熱溶融型塗料の品質は、JIS K 5665-1992 で 表1.5.2のように規定されているので、これに準拠して試験の概要を解説する。

表１．５．２　　JIS K 5665 路面標示用塗料（加熱溶融型塗料）

項　　目	種　　類		
	３　　種		
	１　号	２　号	３　号
密　度（20℃）　g/cm³	2.3 以下		
軟　化　点　℃	80 以上		
塗 膜 の 外 観	塗膜の外観が正常であること。		
タ イ ヤ 付 着 性	3分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。		
視 感 反 射 率（拡 散 反 射 率）（白に限る。）	75 以上		
黄　色　度（白に限る。）	0～0.1		
耐 摩 耗 性　mg（100回転について）	200 以下		
圧 縮 強 さ　kN/cm²(kfg/cm²)	1.177　(120) 以上		
耐 ア ル カ リ 性	18時間アルカリに浸しても異状がないこと。		
ガラスビーズの含有量　質量%	15～18	20～23	25 以上
ガラスビーズの外観、形状	球形の粒子であって、だ円、鋭角、不透明、異物、粒子間の融着などの欠点をもつものの総計が20%(個数%)以下であること。		
耐　候　性	見本品と比べて、12か月の試験で割れ、はがれおよび色の変化の程度が大きくないこと。		

1）密　度（20℃）

規格;　2.3g/cm³以下

密度の相違は、塗料の性能そのものにはほとんど無関係であるが、施工厚が溶剤型塗料の6～7倍ある溶着施工では、塗料密度（３種塗料は重量取引き）の施工コストへの影響は無視できない。

2）軟化点

規格;　80℃以上

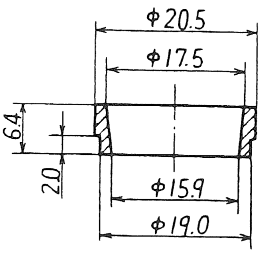
この項目は、温度に対する可塑性の度合い、ひいては施工時の季節に適合の度合いを判定する目安となる。

試験は、予め試料を溶融充填し冷却固化した 図1.5.2-Aに示す試料充てん環を、加熱浴用グリセリンを入れた、図1.5.2-Bに示す軟化点測定装置の試料棚の穴にはめ込み、試料充てん環の上面中央に鋼球を載せ、毎分5±0.5℃の割合で昇温する。

塗料または鋼球が流れ落ち、底板に接触した時の温度を軟化点とする。

図１．５．２−Ａ　試料充てん環

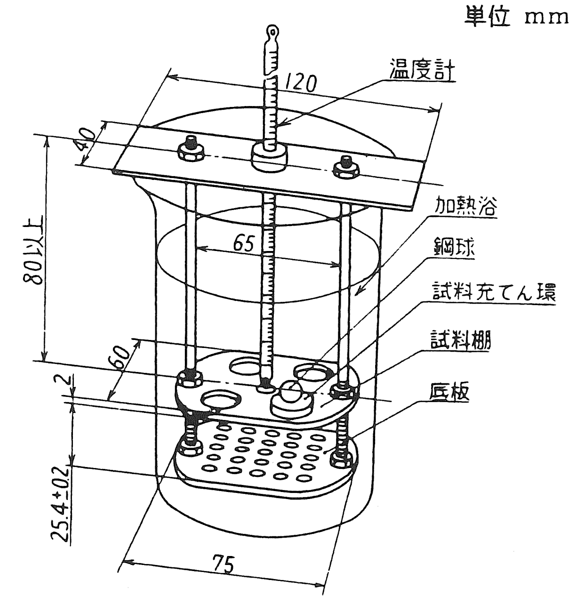
単位 mm



材質：JIS H 3250に規定する黄銅
寸法許容　±0.1 mm

図１．５．２−Ｂ　軟化点試験装置

単位 mm



3) 塗膜の外観

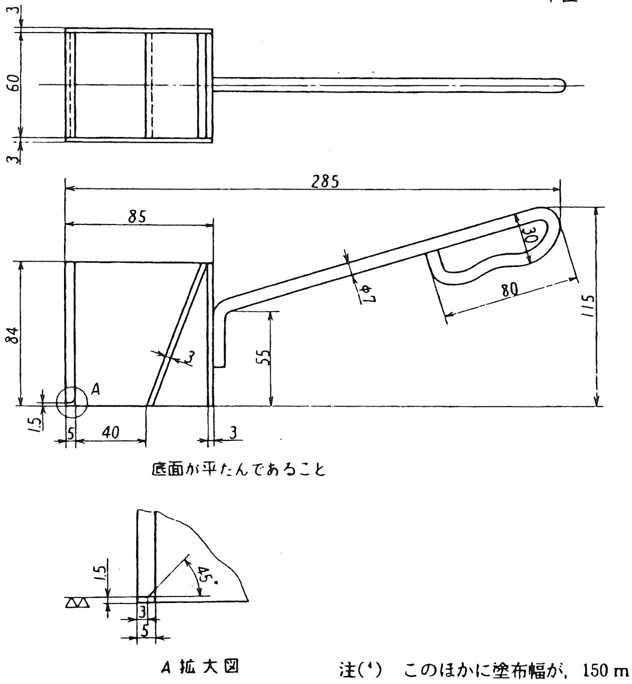
規格；　塗膜の外観が正常であること。

この項目は、塗装施工の出来形として塗膜の状態を判定する基準となる。

試験は、図1.5.2-Cに示す幅60mm３種用アプリケーターを用いて、アルミニゥム板(150×70×1.5mm)の上に長辺に平行に幅約60mmに塗って試験片とし、1時間おいて拡散昼光の下で、割れしわ、つぶ、へこみ、色分かれおよび色を調べる。

図１．５．２−Ｃ　　３種用アプリケーター

単位 mm



A 拡大図

注(¹)　このほかに塗布幅が，150 mm，104 mmのものがある。

4) タイヤ付着性

規格;　３分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。

この項目は、塗膜の硬化速度を判定する基準になる。

試験は、鋼板(300×150×1.6mm)の片面に、幅150mm用３種アプリケーターで短辺に平行に塗装し、３分経った直後に試験用ロールを試験片の一端に載せ150mm幅の塗膜を１秒間で通過するように転がす。転がし終わったら直ちに、ロールのタイヤに塗料の付着の有無を調べる。

5) 視感反射率（拡散反射率、白に限る。）

規格;　75 以上

この項目は、白色塗料の視認性いわば白色度の度合いを判定する基準になる。

試験は、溶融した資料をアルミニゥム板(150×70×1.5mm)の片面に、幅60mm３種用アプリケーターを用いて長辺に平行に塗装し、１時間おいたものを反射率測定装置で測定する。

6) 黄色度（白に限る。）

規格;　0〜0.1

この項目は、白色塗料の加熱溶解時における、黄色化傾向を判定する基準になる。

試験は、溶融した資料をアルミニゥム板(150×70×1.5mm)の片面に、幅60mm３種用アプリケーターを用いて長辺に平行に塗装し、１時間おいたものを分光測定器または光電色彩計で塗膜の色の三刺激値 X,Y,Zを求める。

黄色度は次式によって算出し、小数点以下２桁に丸める。

$$D = (1.28X - 1.06Z)/Y$$

ここに、D：黄色度

X，Y，Z：色の三刺激値

7) 耐摩耗性（100回転について）

規格;　200mg以下

この項目は、路面標示の有効寿命を判断する目安になる。

試験は、溶融した資料を 図1.5.2-Dに示す鋳型に満たし、室温になるまで放冷した後、鋳型から取り出して、中心に直径7mmの穴をあけるか、または中心に直径約7mmの穴のあいた鋼板(110×110×1mm)の片面に、幅104mm３種用アプリケーターを用いて塗装したものを、計量して試験片とする。

試験片をテーバー型アブレーザーに取り付け、カウンターを200回転に設置し、アブレーザー(２個のアームにそれぞれ250gのおもりを装着しておく)と電動式集塵装置とを始動して回転板を回転させ、200回転したのち停止して試験片を取り出して軽量する。

摩耗減量は、次式によって算出し、その平均値（試験片は３枚）を整数に丸める。

$$W = (A - B) / 2$$

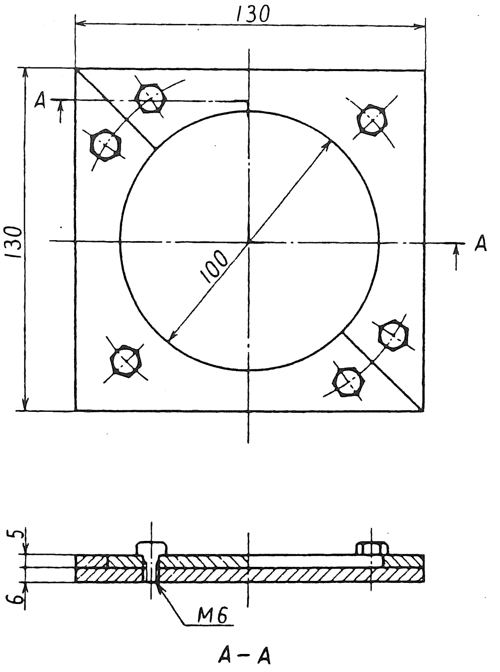
ここに、W：100回転当たりの摩耗減量（mg）

A：試験前の試験片の質量（mg）

B：試験後の試験片の質量（mg）

図1.5.2-D　試験片用鋳型

単位 mm



材質：JIS G 4304に規定するステンレス鋼SUS304
又はこれと同等以上の品質のもの。

8) 圧縮強さ

規格；　1.177kN/cm² (120kgf/cm²) 以上

この項目は、交通荷重に対する溶着式路面標示の許容抗圧力、ならびに脆性の度合いを判断する目安となる。

試験は、熔融した資料を 図1.5.2-Eに示す型枠に満たし、室温まで冷却し加熱ナイフで型枠から盛り上がった部分を切り取った後、型から取り出して、上面と下面が平行になるよう研磨紙で仕上げ、20±1℃で18時間以上置いたものを試験片とする。

試験片を圧縮試験機の加圧面の中心に置き、試験片に30mm/minの速度で荷重を加え、試験片が破壊した時の目盛りを読み取る。

圧縮強さは、次式によって算出し、小数点以下３けたに丸める。

$$\sigma = P / A$$

ここに、σ：圧縮強さ (kN/cm²) (kgf/cm²)

P：試験片が破壊した時の荷重 (kN) (kgf)

A：加圧前の試験片の断面積(cm²)

【地球の重力の加速度は約9.81m/s²であるから質量1kgの重さは

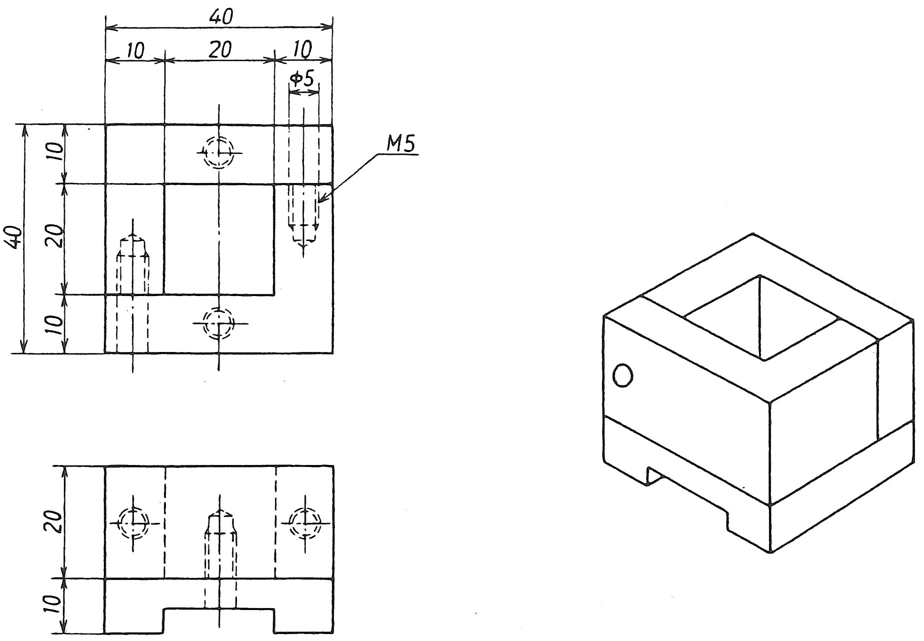
1×9.81＝9.81kgm/s²＝9.81N (ニュートン、newton)

＝0.00981kN (キロニュートン)であるから、

120kgf＝120×0.00981＝1.177kN 】

図１．５．２−Ｅ　　試 験 片 用 型 枠

単位 mm



9) 耐アルカリ性

規格; 18時間アルカリに浸しても異状がないこと。

この項目は、溶着式路面標示が、コンクリート舗装や凍結防止剤から受けるアルカリによる影響を判定する基準になる。

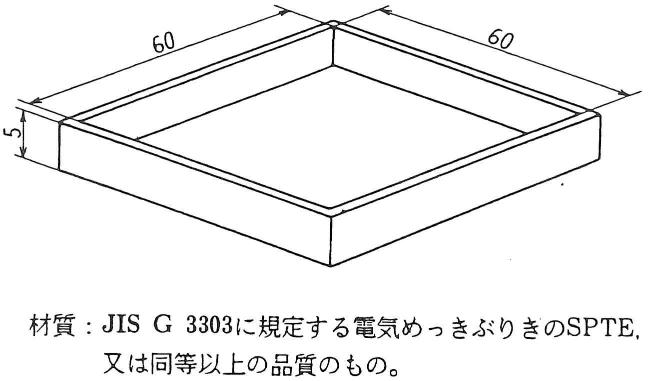
試験は､熔融資料を 図1. 5. 2-F に示す鋳型に流し込み､室温まで放冷した後､鋳型から取り出して試験片とする。

500mℓビーカーに､水酸化カルシゥム飽和溶液を､深さ90㎜まで入れ､その中に試験片を全没させ､蓋をして、液温を20±1℃に保ち､18時間おいて取り出し､水洗して約１時間乾燥する。

試験片を観察して､割れおよび色の変化が大きくないかどうかを調べる。

図１．５．２−Ｆ　　試験片用鋳型

単位 mm



材質：JIS G 3303に規定する電気めっきぶりきのSPTE,
又は同等以上の品質のもの。

10) ガラスビーズの含有量

規格；　３種１号　　15～18（質量%）

　　　　３種２号　　20～23（質量%）

　　　　３種３号　　25以上（質量%）

この項目は、加熱熔融型塗料の種別毎のガラスビーズ含有量を規定するものであるから、含有量の試験だけで種別の判別判定ができる。

試験は、資料約30gを採り計量して、製品に規定する溶剤約150mℓを加え、掻き混ぜながら樹脂分を溶解し、ガラスビーズが沈んだ後、懸濁液を106μmの標準ふるいを通して捨てる。この操作を３～５回繰り返した後、溶剤を揮散させ、約100mℓの塩酸(1+1)を添加して加熱し、顔料や充填材を分解懸濁させる。懸濁液を流し捨て、ガラスビーズを水洗乾燥して計量し、含有率を百分率で算出する。

11) ガラスビーズの外観、形状

規格；　球形の粒子であって、だ円、鋭角、不透明、異物、粒子間の融着などの欠点をもつものの総計が20%（個数%）以下であること。

この項目は、各方向からのヘッドライトに対し再帰反射できるのは、球形のガラスビーズのみであるから、その他の不良粒子の含有率を規制するものである。

試験は、「ガラスビーズの含有量」の試験で得られたガラスビーズを試料とする。不良粒子の判定基準は、JIS R 3301の5.4（既述の表1.2.3-Bの通り）による。

12) 耐候性

規格；　見本品と比べて、12ヵ月の試験で割れ、はがれおよび色の変化の程度が大きくないこと。

この項目は、３種塗料の塗装後の自然曝露による塗膜の変化を長期管理(１ヵ年４季節)することによって、耐候性を判定するものである。

試験は、アスファルトブロック(180×180×50mm)を使用し、製品に規定するプライマーを塗装し、製品に規定する時間乾燥した後、溶融した試料を幅150mm３種用アプリケーターで長辺に平行に塗り、直ちにJIS R 3301　１号ガラスビーズ6±1gを約100mmの高さから一様に散布して試験片とする。

試験片は、水平に12ヵ月屋外に置いた後、割れ、はがれおよび色の変化を調べる。

1.5.3 路面標示用塗料の色

標識令では、区画線の色彩は総て白色に指定され、道路標示のうち規制標示は、それぞれ種類に応じて白色または黄色に指定され、指示標示の方はすべて白色に指定されている。

これに対応して路面標示用塗料も、次のような白色および黄色に彩色されることがJIS K 5665で規定されている。

1) 白色塗料の白色

規格； 1種塗料および2種塗料の白色度は、視感反射率で80以上であること。

3種塗料の白色度は、視感反射率で75以上であること。

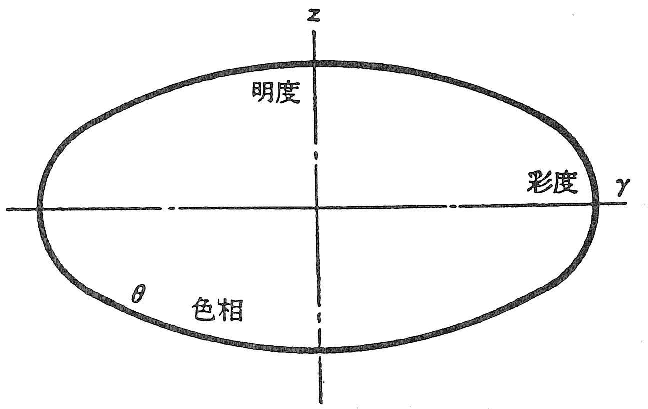
2) 黄色塗料の黄色

規格； 1種塗料、2種塗料および3種塗料とも、黄色は JIS Z 8721に規定する5.5YR 6.5/12で表されたものとする。

ここで言う JIS Z 8721による色の表し方は、色の3属性(色相Hue,明度Value,彩度Chroma)による表示方法で、一般にマンセル表示系(Munsell color system)と呼ばれるものである。

この表示系は 図 1.5.3-Aのように、3次元空間の円筒座標(図はその一断面を示した)の θ 方向に色相、r 方向に彩度、z 方向に明度を感覚的等間隔になるよう尺度化したものである。

図1.5.3-A　マンセル表示系の基本



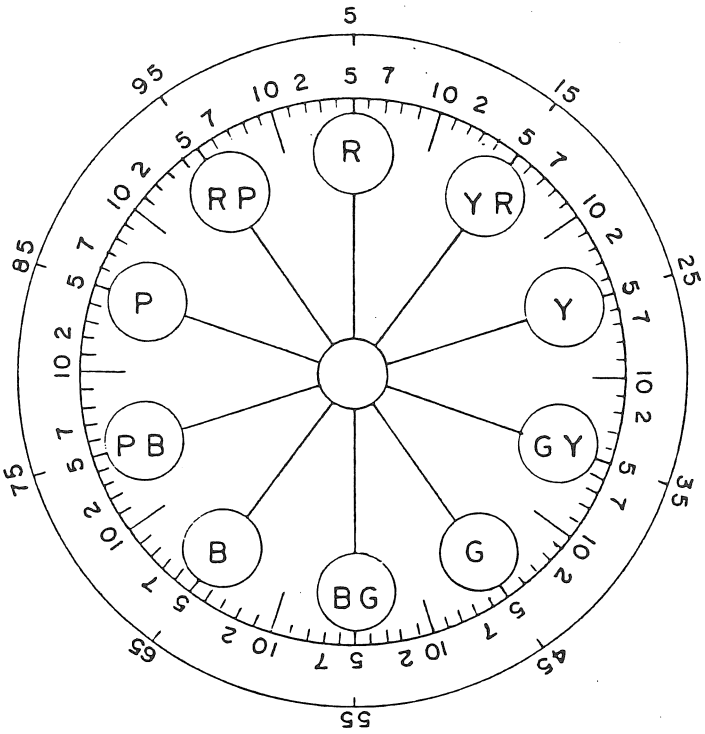
この円筒座標の水平断面図(投影図)における θ 方向の色相を感覚的等歩度に、波長の長い色から順に配列したものが、図1.5.3-Bに示すマンセル色相環の概念図である。

ここに示す英文Rは赤(Red)の頭文字であり、そのうち最も赤らしい赤には5を冠して5Rとしている。同様にして黄はY(Yellow)で表し最も黄らしい黄を5Yとし、さらにその中間の黄赤YR(Re-dish yellow)も、最も黄赤らしい黄赤を5YRとするように各色相の頭文字に5を冠して配置し、その間を10等分してある。よって、単に3.5Rとか5.5YRの呼称でもって色の色相が特定できる仕組みになっている。

ちなみに、色相環中のその他の記号、GYは黄緑(Greenish yellow)、Gは緑(Green)、BGは青緑(B-luish green)、Bは青(Blue)、PBは青紫(Purplish blue)、Pは紫(Purple)、RPは赤紫(Redish purp-le)を表す。

【可視光線の波長は、約400～800mμ の範囲内にあり各色相別では、一番長い赤が760mμ 、黄赤YR=640mμ 、黄Y=590mμ 、緑P=530mμ 、青B=490mμ 、紫(菫)P=400mμ の順に短くなっている。】

図１．５．３－Ｂ　　　マンセル色相環の概念図



次に、マンセル表示系円筒座標の中心軸を含む縦断面、例えば 図1.5.3-Bの R－BGを含む縦断面図は 図1.5.3-Cのようになる。この中心軸から左の部分は5BGの等色相面であり、右の部分は5Rの等色相面になる。

この中心軸の部分は色がなく無彩色で、理想的な黒 Bk(Black)を明度=0、理想的な白W(White)を明度=10として、その間を10進法により明度分割し、実用的には明度1,2,3,4,5,‥‥9などに分割されて黒→薄黒→薄白→白に至る無彩色票が作成され、これらと等明度の等色相の有彩色票の明度分割はこれに対応する無彩色票と等色法(無彩色票と彩色票の回転円板による)で作成されている。

マンセル表示系で色を特定するには、『 色相の分割番号、色相、明度／彩度 』の順で表す。

よって、路面標示用塗料の黄色 5.5YR 6.5/12 の色は、この文字配列から、

色相 5.5YRであるから、黄赤より若干黄色がかった橙色で、

明度6.5であるから、かなり明色で、

彩度12であるから、濃く彩色されていることが推定できる。

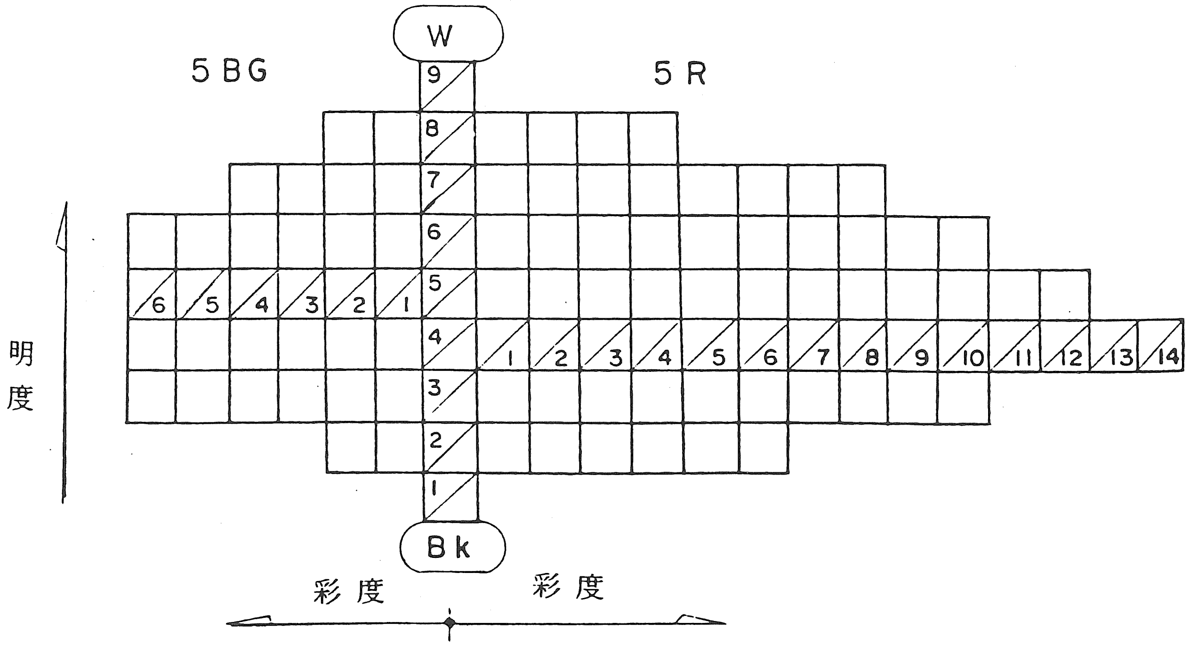
【注記】

5.5YR 6.5/12 の読み方は『 5.5YR 6.5 の12 』と読む。

明度は一般に0.5の差で表すが、詳細を要するときには小数点第1位までの各値で表示する。

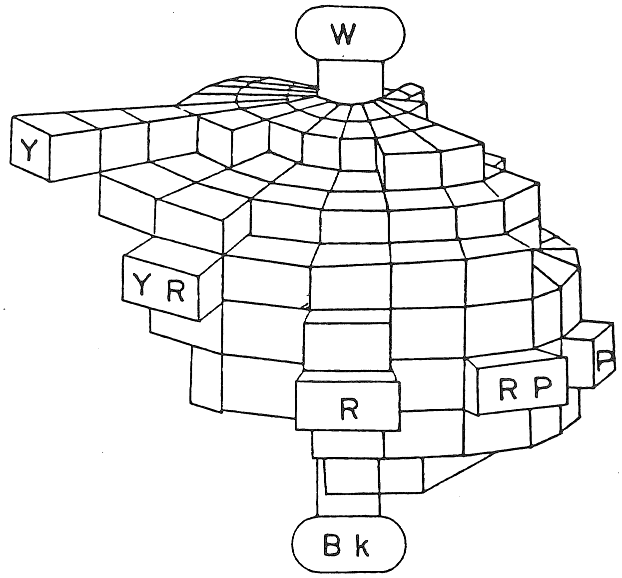
彩度は一般に整数で表すが、詳細を要するときは0.5差または小数点第1位までの各値で表示する。

図１．５．３－Ｃ　　　5BG－5Rの等色相面



マンセル表示系が開発された当初は、彩色段階で無彩色彩度を0とし、最高彩度は当時得られた安定性のある高彩度の色を彩度10として、その間を感覚的に等分割し1,2,3……としたが、彩度は高彩度の着色顔料が得られるにしたがって増大すべきものであり、現在では彩度が14～18の着色顔料が得られているので、マンセル色立体の構成は図1.5.3-Dのようになっている。

図１．５．３－Ｄ　　　マンセル色立体の構成



【注記】

マンセル5.5YR6.5/12の色見本は(社)全国道路標識標示業協会から、２年毎に更新発行されている。

1.6　路面および路面標示のすべり抵抗

一般道路にせよ高速道路にせよ、追突事故は連鎖的に事故を誘発拡大しており、その直接の原因は、わき見運転、過労による前方不注意、車間距離不足があげられている。すなわち、ブレーキを踏んではいても、それによる制動停止距離よりもその時の車間距離の方が短かったと言う一言に尽る。一方、豪雨による路面の水濡れや、豪雪による凍結融雪時に大事故が発生しているが、これらに対しては『路面が特に滑りやすくなっている』という厳しい環境変化を甘く見た認識の不足と、適切な対応の遅れが指摘されている。

豪雨、豪雪の場合は、例外として車両は事故回避のための制動操作を断続的に常時行っており、その制動停止距離はブレーキに異常がなければ、走行速度と路面の滑り摩擦係数によって次の理論式で表される。

$$S = V^2/(254 \cdot \mu_B) \cdots\cdots\cdots (1)$$

ここに、S: 制動停止距離 m

V: ブレーキをかける直前の走行速度 km/h

μ_B: タイヤと路面の滑り摩擦係数

この算式は都市部の道路における付加車線の、『制動停止すりつけ長』の設計等にも適用できる。

例えば、表1.6-Aに示された数値は、$\mu_B = 0.5$として付加車線に進入滞留しようとする車両が、減速停止するのに必要な距離を(1)式で算出し、それらを段階的に丸めたものに近似している。

表１．６－Ａ　都市部付加車線で減速に必要な距離

走行速度 km/h	減速に必要な距離 m
80	45
60	30
50	20
40	15
30	10
20	10

上述の(1)式は、ブレーキを踏んでから停止するまでの距離を表しているが、前方の事象変化に気づいてからブレーキを踏むまでのずれ(知覚反応時間中に走行する距離)を考慮すると、減速走行距離は次式のようになる。

$$S = V^2/(254 \cdot \mu_B) + V \cdot t/3.6 \quad \cdots\cdots (2)$$

ここに、S: 事象変化に気づいてから停止するまでの走行距離 m

V: 事象変化に気づいた時の走行速度 km/h

μ_B: タイヤと路面の滑り摩擦係数

t: 知覚反応時間 sec

この算式は交差点間隔の長い地方部道路における付加車線の、『制動停止すりつけ長』等の設計にも適用できる。

例えば、表1.6-B に示された数値は、μ_B=0.5, t=0.5sec として付加車線に進入滞留しょうとする車両が、減速停止するに必要な距離を(2)式で算出し、それらを段階的に丸めたものに近似している。

表１．６－Ｂ　地方部付加車線で減速に必要な距離

走行速度 km/h	減速に必要な距離 m
80	60
60	40
50	30
40	20
30	10
20	10

1.6.1 すべり摩擦係数の測定法

タイヤと路面または路面標示間のすべり摩擦係数を測定するということは、動摩擦係数を測定することを意味する。クーロンの法則に従えば、動摩擦係数はすべり速度には無関係のはずであるが、路面とタイヤ間の摩擦係数は水に濡れた路面を対象にしているから、舗装の凹凸が水膜で覆われるのでハイドロプレーニングの影響が加わり、速度が増加すると動摩擦係数は減少する。

それ故、正確な測定をするには、建設省が保有している大型の道路試験車クラスのものが必要になるが、民間で保有するには、経済的な稼働率が追従しない。

これに対し、一般に広く使用されているのは、英国道路研究所が開発したポータブル スキッド レジスタンス テスター(Portable skid resistance tester)である。

ただし、この機械は速度に対応した摩擦係数を測定することはできず、単に一定の低速度で滑り抵抗値を比較検討するのに使用されている。

これら二機種の概要は次のようになっている。

1) 道路試験車

建設省土木試験所が保有しているこの道路試験車は、バス用シャーシに縦および横すべり摩擦係数の測定装置が搭載されている。すべり摩擦係数測定装置は試験車本体の下部に取り付けられており、試験車が任意の一定速度で走行している時、試験車本体の走行とは無関係にそれぞれ独立に操作できる左右二輪の測定タイヤにブレーキをかけ、この時の路面と測定タイヤの間に働くすべり抵抗力を自動的に測定記録できるようになっている。

2) ポータブル テスター

広く普及している英国性ポータブル スキッド レジスタンス テスターの構造は図1.6-Cのようになっており、これを試験路面または試験しようとする路面標示の上に底盤が水平になるようセットする。

試験面に水をかけて濡らした直後に、振子腕(Pendulum arm)をつかんでいるレリーズキャッチ(Release catch)のレリーズボタン(Release button)を押して振子腕を落下させる。

振子腕先端のゴム製スライダー(Slider)は試験面を5インチ(127mm)こすってから反対側に跳ね上がる。この振子腕にはポインター(Pointer)が平行にセットされていて、振子腕と一緒に跳ね上がり最高位置に停止するので、その先端の目盛りを読んで試験面のすべり抵抗値とする。

この測定器によって得られるすべり抵抗値はＢＰＮ(ブリティッシュ ペンディャラム ナンバーBritish pendulum number)と呼ばれる。

測定値 BPN はそのまゝ使用されるもので、すべり摩擦係数に換算することはしない。すなわち、理論的な換算式はなくて、あるのは次のような限られた条件下の実験式にすぎない。

$$BPN = 300K \cdot \mu_B / (3 + \mu_B)$$

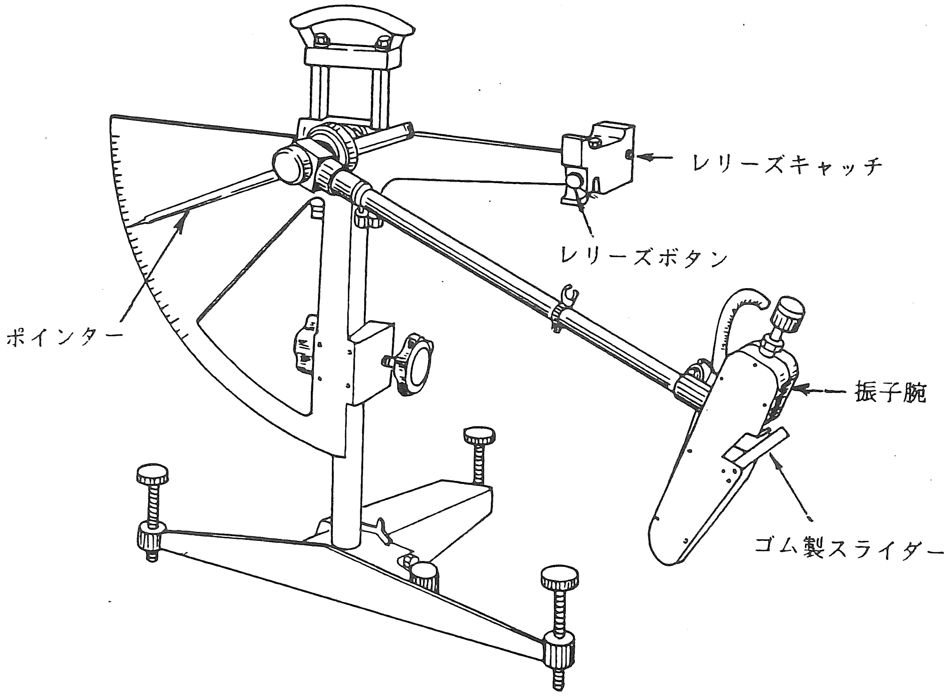
ここに、K: 補正係数でその値は1.08～1.13

μ_B: すべり摩擦係数

【条件: μ_Bはトレッドのあるタイヤを装着して時速30マイルで走行する自動車の車輪で測定したもので、その値が 0.3～0.6 の範囲内の場合に限られる。】

したがって、現在このような換算は、一般的には行われていない。

図１．６−Ｃ　　ポータブルテスター



3) 道路試験車によるすべり摩擦係数の測定例

表 1.6-D は建設省土木試験所の道路試験車による、路面および路面標示のすべり摩擦係数の実測データーを示したものである。(試験表面は、いずれも水に濡れた状態で実施されている。)

表1.6-D　　すべり摩擦係数

試験路面の種類	速度 km/h	すべり摩擦係数
トペカ舗装	30	0.50
密粒アスファルト	30	0.51
ギャップ型アスコン	30	0.54
コンクリート舗装	20	0.67
	40	0.61
	55	0.54
	60	0.49
常温ペイント	20	0.45
	40	0.31
	60	0.24
溶着式路面標示	20	0.51
	40	0.40
	60	0.29

4) ポータブル テスターによるすべり抵抗値BPNの測定例

ポータブル テスターによるすべり抵抗値 BPNの測定値は、再現性がかなりよいので、樹脂すべり止め舗装工事などの出来形管理によく使われる。

すなわち、この測定器の振子腕が試験路面を滑走する瞬間の速度は12.7km/hという低速に加え、滑走長も 0.128m 以下と極めて短距離なので、これを無理に他の速度条件に換算したり、タイヤと路面のすべり摩擦係数に換算するよりも、精度の安定している BPNのまゝ使用してこそ良好な出来形管理が遂行できるからである。

表 1.6-Eにポータブルテスターによる試験路面のすべり抵抗値 BPNの測定例を示した。

表1.6-E　　すべり抵抗値 BPN

試験路面の種類	すべり抵抗値 BPN
コンクリート舗装	60～75
密粒アスファルト	40～70
溶着式路面標示	45～50
錆びた鋼板	30～35

なお、特別な道路環境は別として、通常路面のすべり摩擦係数は 0.4以上、またはすべり抵抗値はBPNで45以上とすることが当面の課題で、それ以上は現場に適した安全対策との連携が急務と考えられる。

第２章　路面標示の設計

2.1 路面標示の沿革

わが国に初めて自動車が輸入されたのは明治32年であるが、次第に公共の輸送機関として普及するに至り、明治36年8月愛知県で『乗合自動車営業取締規則』が制定されたのに続いて京都、岡山、東京、大阪の各府県に取締規則が制定されていった。

当時の乗合自動車は現在のようなバス型式ではなく、普通乗用車を営業用に使用していたに過ぎないが、公共輸送機関として急速に普及していったことがうかがえる。

大正8年に『道路法』と『自動車取締令』が制定され、大正9年には交通方法に関する『道路取締令』が制定され、交通関連法規の整備が行われた。

大正15年警視庁令には『横断歩道』、『停止線』等の用語が使われており、当時既に路面標示が設置されていたことがわかるが、戦前の記録写真やニュース映画等で見る限り、都心では車線境界線や軌道敷境界線等の路面標示は塗料よりも道路鋲の方が主流であったようである。

戦後、道路取締令等が全面改正され、新たに昭和22年『道路交通取締法』が制定され、公安委員会が設置する路面標示は『区画線』と呼称されることになった。

一方、昭和32年の道路法改正で、道路管理者の設置する路面標示も『区画線』と呼称することになり、そのまゝ今日に至っている。

その後、昭和35年に道路交通取締法が全面改正され、新たに『道路交通法』が制定され、公安委員会が設置する路面標示は『道路標示』と改称されて今日に至っている。

2.2 法定路面標示

現在の法定路面標示は次のように定義づけられている。

“区　画　線”・・・・道路法第2条に定める『道路の付属物』の一つである。

“道路標示”・・・・道路交通法第2条に定める『道路の交通に関し、規制又は指示を表示する標示で、路面にえがかれた道路鋲、ペイント、石等による線、記号又は文字』をいう。

これらの路面標示(道路法に定める“区画線”および道路交通法に定める“道路標示”)は、その種類、様式および設置場所等を昭和35年総理府令、建設省令による『道路標識、区画線及び道路標示に関する命令』(通称『標識令』と略称されているので、以後本書もこれにならうことにする)に規定されている。

標識令は科学的要素を包含している関係上、モータリゼイションの進展状況に即応すべく再三にわたり追加、改正および削除等が行われ、現在の法定路面標示は次の47種類である。

区　画　線 (8種類):　　車道中央線
車線境界線
車道外側線

歩行者横断指導線
道路幅員の変更
路上障害物の接近
導流帯
路上駐車場

道路標示（39種類)には規制標示と指示標示があり、その内訳は次のようになっている。

規制標示（24種類)：
転回禁止
追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止
進路変更禁止
駐停車禁止
駐車禁止

最高速度
立入り禁止部分
停止禁止部分
路側帯
駐停車禁止路側帯
歩行者用路側帯
車両通行帯
優先本線車道
車両通行区分
専用通行帯
路線バス等優先通行帯
進行方向別通行区分
右左折の方法
平行駐車
直角駐車
斜め駐車
普通自転車の歩道通行部分
普通自転車の交差点進入禁止
終り

指示標示（15種類)：
横断歩道
斜め横断可
自転車横断帯
右側通行
停止線
二段停止線
進行方向

中央線
車線境界線
安全地帯
安全地帯又は路上障害物に接近
導流帯
路面電車停留場
横断歩道又は自転車横断帯あり
前方優先道路

2.3 法定路面標示および道路標識の設置者別区分

路面標示のうち、区画線は道路管理者が設置し、道路標示は公安委員会が設置することになっているが、道路交通法第2条第2項に『道路法の規定により設置された区画線は、総理府令・建設省令の定めるところにより、道路標示とみなす。』となっており、このみなし規定が標識令第7条で表2.3-Aのように規定されている。

すなわち、表2.3-Aの左欄に掲げる区画線は、道路交通法の適用については、それぞれ右欄に掲げる道路標示とみなされる。

表２．３－Ａ　　道路標示とみなす区画線

区　　画　　線	道 路 標 示
「車道中央線」を表示するもの	『中央線』を表示するもの
「車道外側線」を表示するもの（歩道の設けられていない道路又は道路の歩道の設けらていない側の路端寄りに設けられ、かつ実線で表示されるものに限る。）	『路側帯』を表示するもの

道路標識には、案内標識、警戒標識、規制標識および指示標識があり、この中で道路管理者は、案内標識および警戒標識の他に次の3種類の規制標識を設置することになっている。

危険物積載車両通行止
最大幅
自動車専用

また、規制標識の中で次の13種類は、道路管理者でも公安委員会でも設置できるものである。

通行止め
車両通行止め

車両進入禁止
二輪の自動車以外の自動車通行止め
車両(組わせ)通行止め
指定方向外進行禁止
重量制限
高さ制限
自転車専用
自転車及び歩行者専用
歩行者専用
一方通行
徐行

残りの規制標識(30種類)と指示標識(12種類)は公安委員会が設置する。

すなわち、規制標識は46種類あるが、この中の３種類は道路管理者が設置し、13種類は道路管理者および公安委員会の双方が設置し､残りの30種類は公安委員会が設置するものとなっている。

【一方、道路標識には案内標識、警戒標識、規制標識および指示標識があり、種類に応じてそれぞれ道路管理者が設置するものと公安委員会が設置するものに区分されている。】

路面標示を設置する場合、道路標識との関連は重要であり、矛盾や疑念が生じた際の照会先(設置者が公安委員会か、または道路管理者か)を知っておく必要がある。

表 2.3-B は､上述の路面標示および道路標識の設置者別区分をまとめて示したものである。

表2.3-B

路面標示及び道路標識の設置者別区分

路面標示

設置者	分　類	種　　類
道路管理者	区画線	車道中央線 車線境界線 車道外側線 歩行者横断指導線 車道幅員の変更 路上障害物の接近 導流帯 路上駐車場　（８種類）
公安委員会	規制標示	転回禁止 追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止 進路変更禁止 駐停車禁止 駐車禁止 最高速度 立入り禁止部分 停止禁止部分 路側帯 駐停車禁止路側帯 歩行者用路側帯 車両通行帯 優先本線車道 車両通行区分 専用通行帯 路線バス等優先通行帯 進行方向別通行区分 右左折の方法 平行駐車 直角駐車 斜め駐車 普通自転車の歩道通行部分 普通自転車の交差点進入禁止 終り　（２４種類）
	指示標示	横断歩道 斜め横断可 自転車横断帯 右側通行 停止線 二段停止線 進行方向 中央線 車線境界線 安全地帯 安全地帯又は路上障害物に接近 導流帯 路面電車停留場 横断歩道又は自転車横断帯あり 前方優先道路　（１５種類）
		（路面標示総数４７種類）

道路標識

設置者	分　類	種　　類
道路管理者	案内標識	全部
	警戒標識	全部
	規制標識	危険物積載車両通行止め 最大幅 自動車専用　（３種類）
道路管理者と公安委員会の両者とも設置	規制標識	通行止め 車両通行止め 車両進入禁止 二輪の自動車以外の自動車通行止め 車両（組合せ）通行止め 指定方向外進行禁止 重量制限 高さ制限 自転車専用 自転車及び歩行者専用 歩行者専用 一方通行 徐行　（１３種類）
公安委員会	規制標識	大型貨物自動車等通行止め 特定の最大積載量以上の貨物自動車等通行止め 大型乗用自動車通行止め 二輪の自動車、原動機付自転車通行止め 自転車以外の軽車両通行止め 自転車通行止め 車両横断禁止 転回禁止 追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止 追い越し禁止 駐停車禁止 駐車禁止 駐車余地 時間制限駐車区間 最高速度 特定の種類の車両の最高速度 最低速度 車両通行区分 専用通行帯 路線バス等優先通行帯 進行方向別通行区分 原動機付自転車の右折方法（二段階） 原動機付自転車の右折方法（小回り） 警笛鳴らせ 警笛区間 前方優先道路 一時停止 前方優先道路、一時停止 歩行者通行止め 歩行者横断禁止　（３０種類）
	指示標識	全　部　（１２種類）

2.4 道路標示と道路標識の優先関係

公安委員会が設置する道路標示と道路標識の間には、次の4つの場合がある。

1) 道路標識および道路標示の双方を設置することが法上要件とされるもの。

横断歩道
自転車横断帯
安全地帯（島状の施設以外のもの）

2) 道路標識の定めがないため、事実上、道路標示のみを設置するもの。

進路変更禁止
立入り禁止部分
停止禁止部分
路側帯
駐停車禁止路側帯
歩行者用路側帯
車両通行帯
優先本線車道
右左折の方法
平行駐車
直角駐車
斜め駐車
普通自転車の歩道通行部分
普通自転車の交差点進入禁止
斜め横断可
右側通行
進行方向
中央線
車線境界線
安全地帯又は路上障害物に接近
導流帯
路面電車停留場
横断歩道又は自転車横断帯あり
前方優先道路

3) 道路標示の設置を原則とし、合わせて道路標識を設置するもの。

追い越しのため右側部分はみ出し通行禁止
駐停車禁止（車歩道の区別がある場合）
駐車禁止　（車歩道の区別がある場合）

進行方向別通行区分
停止線
二段停止線
中央線の変位

4) 道路標識の設置を原則とし、合わせて道路標示を設置するもの。

転回禁止
駐停車禁止 (車歩道の区別が無い場合)
駐車禁止 (車歩道の区別が無い場合)
最高速度
車両通行区分
専用通行帯
路線バス優先通行帯
終り

横断歩道または、自転車横断帯を設けるときは、道路標識および道路標示の双方を設置することが法律上要件とされているが、その根拠である『道路交通法施行令第1条の2第3項』は、次のように定められ、二つの但し書きがついている。

【法第4条第1項の規定により公安委員会が横断歩道又は自転車横断帯(以下「横断歩道等」という。)を設けるときは、道路標識及び道路標示を設置するものとする。

ただし、次の各号に掲げる場合にあっては、それぞれ当該各号に定めるところによることができる。

1 横断歩道等を設けようとする場所に信号機が設置されている場合は、道路標示のみを設置すること。

2 横断歩道等を設けようとする道路の部分が舗装されていないため、又は積雪その他の理由により第1項の規定に適合する道路標示の設置又は管理が困難である場合は、総理府令で定めるところにより道路標識のみを設置すること。】

表 2.4-A および表 2.4-B は、上述の「道路標識と道路標示の優先関係」を要約して示したものである。

表2.4-A

道路標識と道路標示の優先関係　（その１）

区分	道路標示の種類及び番号	双方設置 標識及び標示の双方を設置することが法上要件とされるもの	標示のみ 標識の定めがないため、事実上、標示のみ設置するもの	標示優先 標示の設置を原則とし、合わせて標識を設置するもの	標識優先 標識の設置を原則とし、合わせて標示を設置するもの	摘　　要
規制標示	転回禁止（１０４）				○	
	追い越しのため右側部分はみ出し通行禁止（１０２）			○		
	進路変更禁止（１０２の２）		○			
	（歩車道の区別がある場合） 駐停車禁止（１０３） 駐車禁止（１０４）			○		対象車両及び時間を限定する場合は標識を併設するものとする。
	（歩車道の区別が無い場合） 駐停車禁止（１０３） 駐車禁止（１０４）				○	
	最高速度（１０５）				○	
	立入り禁止部分（１０６）		○			
	停止禁止部分（１０７）		○			
	路側帯（１０８）		○			「車道外側線」を表示する実線の区画線は「路側帯」を表示する標示とみなされる。
	駐停車禁止路側帯（１０８の２）		○			
	歩行者用路側帯（１０８の３）		○			
	車両通行帯（１０９）		○			
	優先本線車道（１０９の２）		○			
	車両通行区分（１０９の３）				○	
	専用通行帯（１０９の４）				○	自転車専用通行帯は道路標示のみを設置して行うことができるものとする。
	路線バス優先通行帯（１０９の５）				○	
	進行方向別通行区分（110）			○		
	右左折の方法（１１１）		○			
	平行駐車（１１２）		○			
	直角駐車（１１３）		○			
	斜め駐車（１１４）		○			
	普通自転車の歩道通行部分（１１４の２）		○			
	普通自転車の交差点進入禁止（１１４の３）		○			
	終り（１１５）				○	
指示標示	横断歩道（２０１）	○				非舗装道路、積雪その他の理由により、標示の設置又は管理が困難であるときは、標識のみを設置することができる。
	斜め横断可（２０１の２）		○			
	自転車横断帯（２０１の３）	○				非舗装道路、積雪その他の理由により、標示の設置又は管理が困難であるときは、標識のみを設置することができる。

表2.4-B

道路標識と道路標示の優先関係　（その２）

区分	道路標示の種類及び番号	双方設置 標識及び標示の双方を設置することが法上要件とされるもの	標示のみ 標識の定めがないため、事実上、標示のみ設置するもの	標示優先 標示の設置を原則とし、合わせて標識を設置するもの	標識優先 標識の設置を原則とし、合わせて標示を設置するもの	摘　要
指示標示	右側通行（２０２）		○			
	停止線（２０３） 二段停止線（２０３の２）			○		
	進行方向（２０４）		○			
	中央線（２０５）		○			「車道中央線」を表示する区画線は「中央線」を表示する標示とみなされる。
	中央線の変移（２０５）			○		
	車線境界線（２０６）		○			
	（島状の施設以外の） 安全地帯（２０７）	○				
	安全地帯又は路上障害物に接近（２０８）		○			
	導流帯（２０８の２）		○			
	路面電車停留場（２０９）		○			
	横断歩道又は自転車横断帯あり（２１０）		○			
	前方優先道路（２１１）		○			

2.5 法定路面標示の様式

法定上の路面標示の設置場所および形状、寸法の様式は標識令に定められている。

表 2.5-A, 表 2.5-B, 表 2.5-C················表 2.5-H は、標識令に定められた路面標示の様式、意味および道路標識との関連を解説的に示したものである。

各表は左欄から右欄に向け次のような内容になっている。

1欄: 種類

路面標示の種類と区画線別、道路標示別の番号(道路標示の場合は規制標示別、指示標示別の番号)を示した。

2欄: 意味

路面標示が表示する意味を要約して示した。

3欄: 様式

標識令の様式はｍ単位で表示されているが、本表では設置工事の慣行に従いｃｍ単位で示した。

( ) 書きの数値は、近畿地方の各府県で比較的によく使われる寸法を参考までに示した。

ただし、車線境界線の破線 (L_1) と間隔 (L_2) については、交通環境に応じて表 2.5 に掲げた数値が使用されている。

表２．５　　車線境界線の破線と間隔

交通環境	破線 (L_1)	間隔 (L_2)
交通量の多い都市部道路	５ｍ	５ｍ
交通量の少ない都市部道路	４ｍ	６ｍ
地方部道路又は自動車専用道路	６ｍ	９ｍ
設計速度80km/h以上の高速道路	８ｍ	１２ｍ

4欄: 標識との優先関係

路面標示を設置する場合、考慮すべき道路標識との関係を示した。

また、道路標識の設置を要する場合は、その当該道路標識の図面と種類番号を( )書きで示した。

表2.5-A　　標識令に定められた路面標示の様式と意味

注記：1．標識令の単位はmであるが、本表はｃｍ単位で示した。
　　　2．（　）内の数値は、一般に使用頻度の高い寸法を示した。

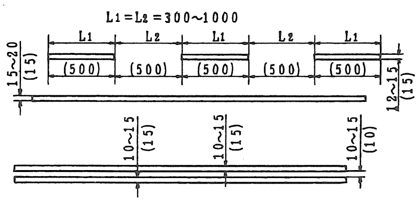
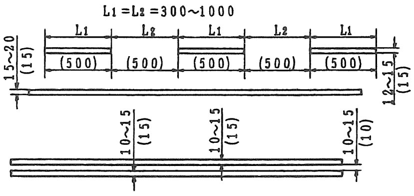
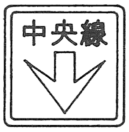
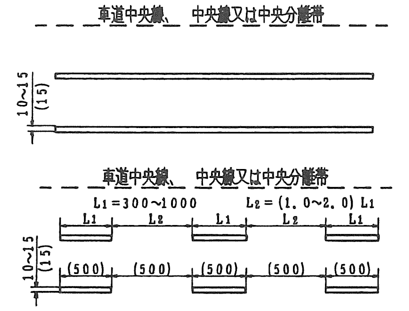
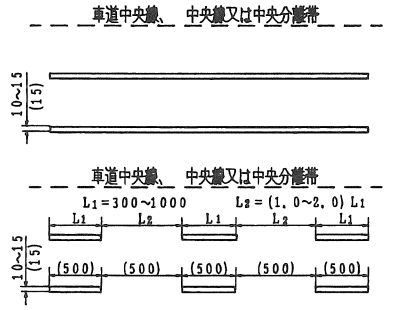
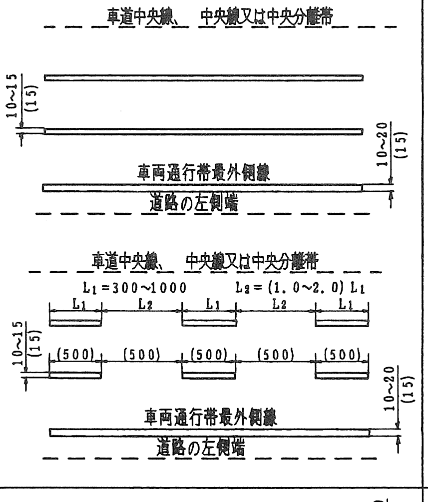
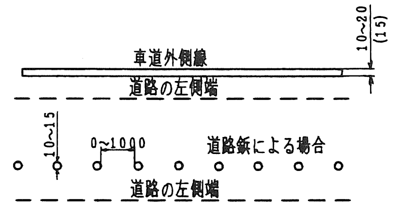
種　　類	意　　　味	様　　　式	標識との優先関係
車道中央線 区画線 １０１	車道幅員が５．５ｍ以上の区間内の車道の中央を示し、実線標示と破線標示は次の意味を表している． １．破線標示は交通上支障のない場合に限って踏み越えてもよい． ２．実線標示は、横断、転回、右左折、駐停車などで横切る場合でなければ踏み越えてはならない．		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
中央線 （中央線の変移） 指示標示 ２０５	道路の中央、又は道路交通法上の中央線であることを示し、車両はそれより左部分を通行しなければならない． （上記区画線１０１の車道中央線は、ここに示す指示標示２０５の中央線と見なされる．）		路面標示のみ （但し中央線の変移では標識を併設．）  （指示４０６）
車線境界線 区画線 １０２	四車線（片側二車線）以上の車道区間内の、車線の境界線を示す． 実線標示のものは横断、転回、右左折、駐停車等で横切る場合でなければ、この線を踏み越えてはならない． 破線標示のものは、交通に支障のない場合に限って、この線を踏み越えて車線を変更できる．		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
車線境界線 指示標示 ２０６	四車線（片側二車線）以上の車道区間内の、車線の境界線を示す． 実線標示のものは横断、転回、右左折、駐停車等で横切る場合でなければ、この線を踏み越えてはならない． 破線標示のものは、交通に支障のない場合に限って、この線を踏み越えて車線を変更できる．		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
車両通行帯 規制標示 １０９	車両が、定められた道路の通行すべき部分を、道路標示で示されている帯状の道路部分． 実線標示のものは横断、転回、右左折、駐停車等で横切る場合でなければ、この線を踏み越えてはならない． 破線標示のものは、交通に支障のない場合に限って、この線を踏み越えて通行帯を変更できる．		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
車道外側線 （路側帯） 区画線 １０３	車道の外側の縁線を示す． （歩道が、設けられていない場合の車道外側線は、規制標示１０８に定める路側帯と見なされる．）		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）

表2.5-B

標識令に定められた路面標示の様式と意味（その2）

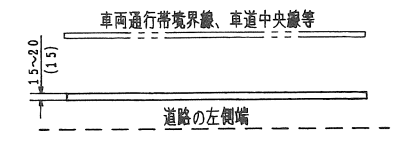
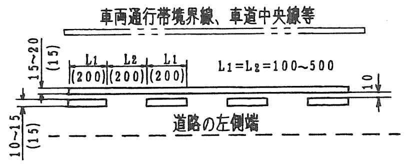
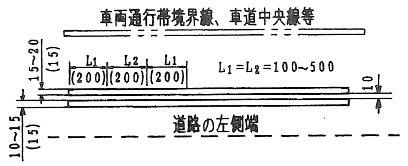
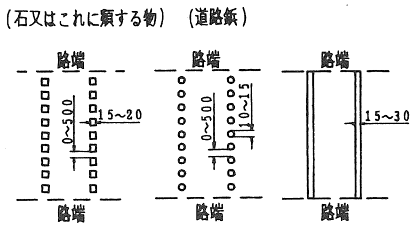
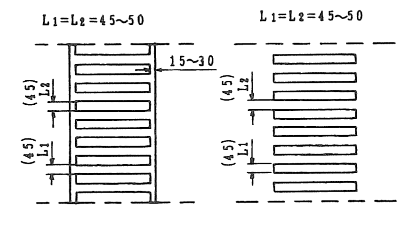
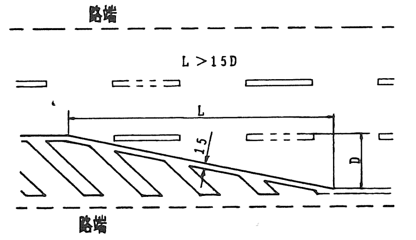
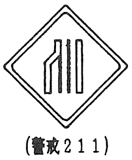
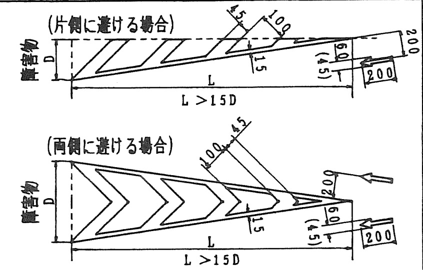
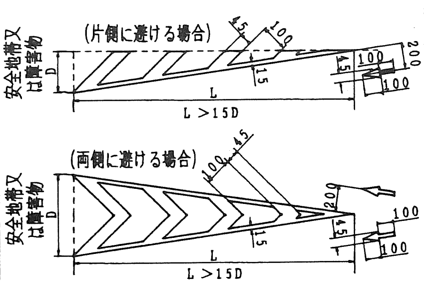
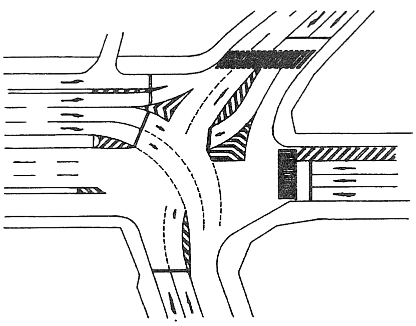
種　　類	意　　味	様　　式	標識との優先関係
路側帯 規制標示 108	歩行者の通行の用に供し、又は車道の効用を保つため、歩道の設けられていない道路の路端寄りに区画された帯状の道路部分.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
駐停車禁止路側帯 規制標示 108の2	路側帯における車両の駐車及び停車を禁止する.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
歩行者用路側帯 規制標示 108の3	路側帯における軽車両（自転車、荷車、牛馬等）の通行並びに車両の駐車及び停車を禁止する.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
歩行者横断指導線 区画線 104	歩行者の車道の横断を指導する.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
横断歩道 指示標示 201	歩行者の横断の用に供するための場所であることを示されている道路の部分. （横断歩道又は自転車横断帯を設けようとする場所に信号機が設置されている場合、道路標示のみを設置することができる．）		標識と標示の双方を設置する． （指示407−A）
車道幅員の変更 区画線 105	異なる幅員の車道接続点で、幅員の変更を示す.		道路標識による予告が望ましい．  （警戒211）
路上障害物の接近 区画線 106	車道における、路上障害物の接近を示す.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）
安全地帯又は路上障害物に接近 指示標示 208	安全地帯又は路上上障害物に接近しつつあることを示す.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い．）

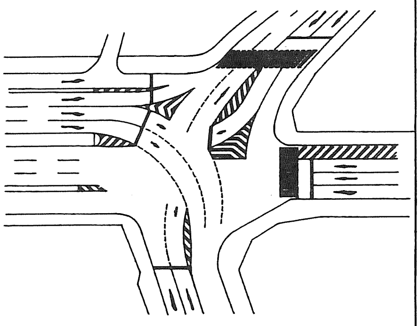
表2.5-C

標識令に定められた路面標示の様式と意味　(その3)

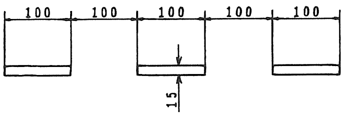
<table>
<tr><th>種　　類</th><th>意　　味</th><th>様　　式</th><th>標識との優先関係</th></tr>
<tr><td>導流帯

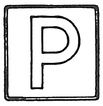
区画線
106</td><td>車両の安全かつ円滑な走行を誘導する必要がある場所であることを示す.</td><td></td><td>路面標示のみ

(道路標識の定めが無い.)</td></tr>
<tr><td>導流帯

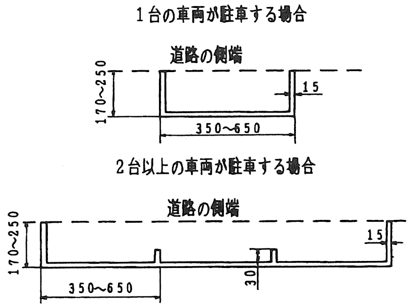
指示標示
208の2</td><td>車両の安全かつ円滑な走行を誘導するために設けられた場所であることを示す.</td><td></td><td>路面標示のみ

(道路標識の定めが無い.)</td></tr>
<tr><td>路上駐車場

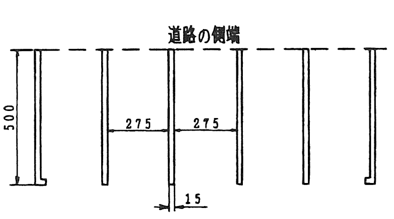
区画線
108</td><td>路上駐車場の外縁(歩道に接するものを除く.)を示す.</td><td>
</td><td>道路標識の併設が望ましい.



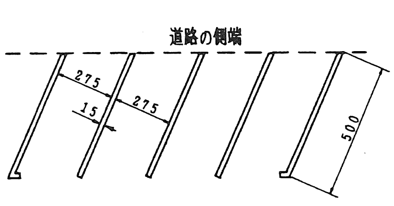
(案内117-A)</td></tr>
<tr><td>平行駐車

規制標示
112</td><td>車両が道路の側端に対し平行に駐車すべき場所を指定する.</td><td>
</td><td>路面標示のみ

(道路標識の定めが無い.)</td></tr>
<tr><td>直角駐車

規制標示
113</td><td>車両が道路の側端に対し直角に駐車すべき場所を指定する.</td><td>
</td><td>路面標示のみ

(道路標識の定めが無い.)</td></tr>
<tr><td>斜め駐車

規制標示
114</td><td>車両が道路の側端に対し斜めに駐車すべき場所を指定する.</td><td>
</td><td>路面標示のみ

(道路標識の定めが無い.)</td></tr>
</table>

表2.5-D　　　　　　　　　　　標識令に定められた路面標示の様式と意味　（その4）

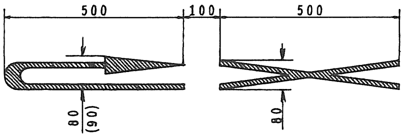
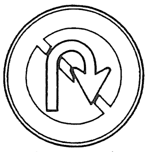
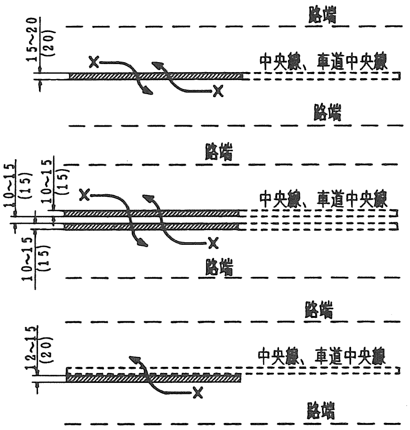
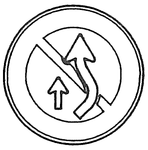
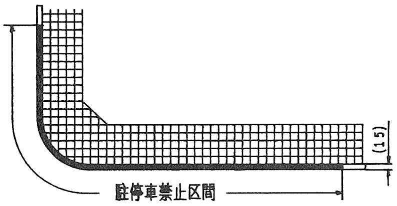
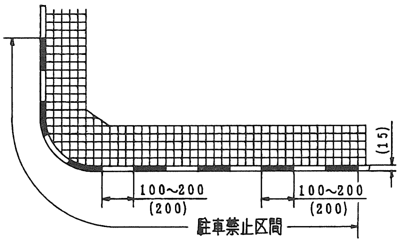
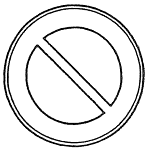
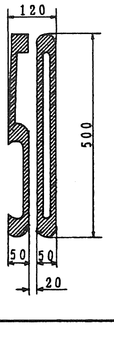
種　　類	意　　味	様　　式	標識との優先関係
転回禁止 規制標示 101	車両の転回を禁止する。 （車両の転回を禁止する道路の区間又は場所の前面及び道路の区間又は場所内の必要な地点に設置する。）		標識優先 標識の設置を原則とし、合わせて標示を設置する。  （規制313）
追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止 規制標示 102	車両が追い越しのため、右側部分にはみ出して通行することを禁止する道路の区間を示す。 （中央線又は車道中央線の片側に設置されたものは、その側を通行する車両に限り、右側部分にはみ出して通行することを禁止するものである。）		標示優先 標示の設置を原則とし、合わせて標識を設置する。  （規制314）
駐停車禁止 規制標示 103	車両の駐車及び停車を禁止する道路の区間を示す。		標識優先 （但し、歩車道の区別の無い場合） 標示優先 （但し、歩車道が区別されている場合） （規制315）
駐車禁止 規制標示 104	車両の駐車を禁止する道路の区間を示す。		標識優先 （但し、歩車道の区別の無い場合） 標示優先 （但し、歩車道が区別されている場合）  （規制316）
最高速度 規制標示 105	車両及び路面電車の最高速度を指定し、原動機付自転車及び他の車両をけん引している自動車の最高速度につき交通法施行令に規定する最高速度以下の速度とする場合における当該最高速度を指定し、並びに緊急自動車の最高速度につき交通法施行令に規定する最高速度以上の速度とする場合における当該最高速度を指定する。		標識優先 標識の設置を原則とし合わせて標示を設置する。 （規制323）

表2.5-E　　　　　　　　標識令に定められた路面標示の様式と意味　（その5）

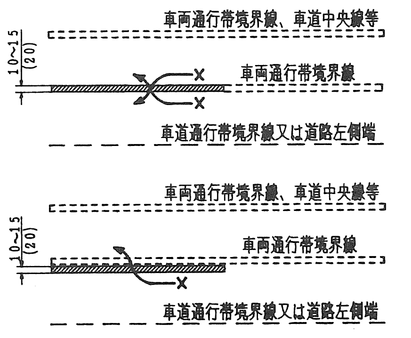
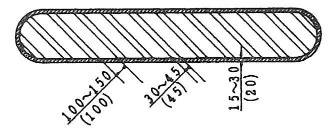
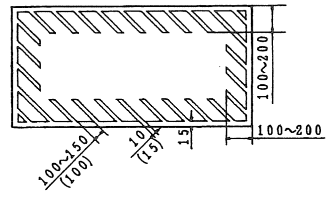
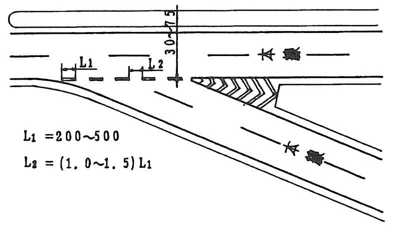
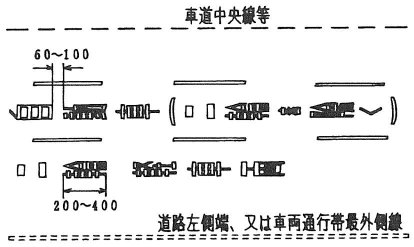
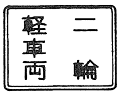
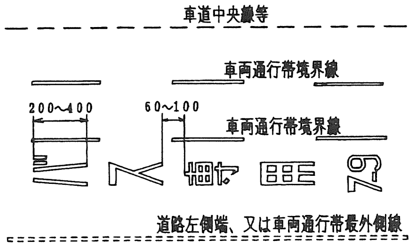
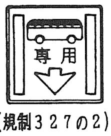
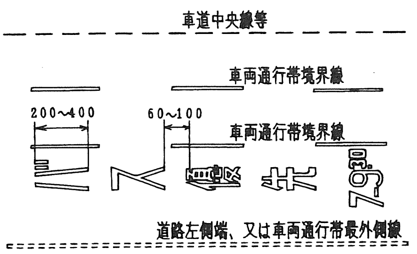
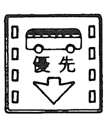
種　類	意　味	様　式	標識との優先関係
進路変更禁止 規制標示 102の2	車両通行帯を通行している車両の、進路の変更を禁止する道路の区間を示す。 （車両通行帯境界線の片側に設置されたものは、それが設置されている車両通行帯を通行する車両に限り、当該標示を踏み越えて進路の変更することを禁止するものである。）		路面標示のみ （道路標識の定めが無い。）
立入り禁止部分 規制標示 106	車両の通行の用に供しない部分であることを示す。		路面標示のみ （道路標識の定めが無い。）
停止禁止部分 規制標示 107	車両及び路面電車が、その進行しようとする進路の前方の車両及び路面電車が状況により停止することとなるおそれがあるときは、入ってはならない部分（停止禁止部分）を区画して示す。		路面標示のみ （道路標識の定めが無い。）
優先本線車道 規制標示 109の2	自動車（緊急自動車を除く。）が他の本線車道に入ろうとする場合において、当該本線車道を通行する自動車があるときは当該自動車の進行を妨害してはならないこと（当該本線車道が優先本線車道であること。）を示す。		路面標示のみ （道路標識の定めが無い。）
車両通行区分 規制標示 109の3	車両通行帯の設けられた道路において、道路交通法に規定する通常の通行区分と異なる車両の通行区分を指定して示す。		標識優先 標識の設置を原則とし合わせて標示を設置する。  （規制327）
専用通行帯 規制標示 109の4	専用通行帯を指定し、他の車両が通行しなければならない車両通行帯として、専用通行帯以外の車両通行帯を指定して示す。		標識優先 標識の設置を原則とし合わせて標示を設置する。  （規制327の2）
路線バス 優先通行帯 規制標示 109の5	路線バス等の優先通行帯であることを表示する。		標識優先 標識の設置を原則とし合わせて標示を設置する。  （規制327の3）

表2.5-F　　標識令に定められた路面標示の様式と意味　(その6)

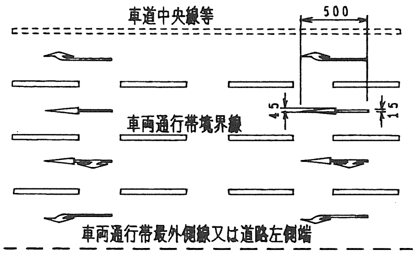
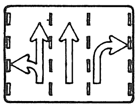
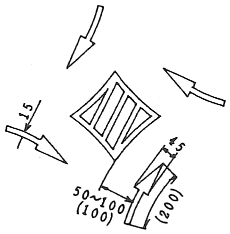
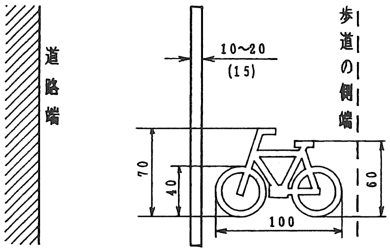
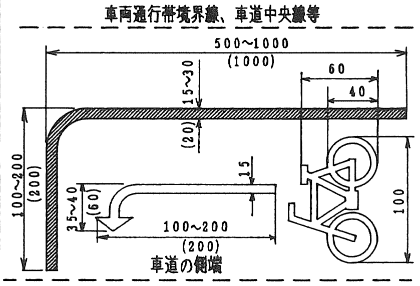
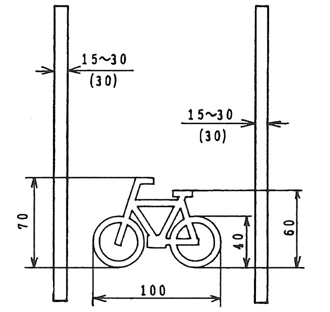
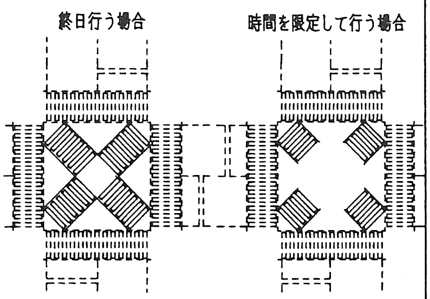
種　類	意　味	様　式	標識との優先関係
進行方向別 通行区分 規制標示 110	車両通行帯の設けられた道路において、車両が交差点で進行する方向に関する通行の区分を指定する.		標示優先 標示の設置を原則とし、合わせて標識を設置する.  (規制327の4A)
右左折の方法 規制標示 111	車両が交差点において右折又は左折するときに通行すべき部分を指定する.		路面標示のみ (道路標識の定めが無い.)
普通自転車の歩道通行部分 規制標示 114の2	普通自転車が歩道を通行する場合において通行すべき歩道の部分を指定する.		路面標示のみ (道路標識の定めが無い.)
普通自転車の交差点進入禁止 規制標示 114の3	普通自転車が当該道路標示を踏み越えて交差点に進入することを禁止する.		路面標示のみ (道路標識の定めが無い.)
自転車横断帯 指示標示 201の3	自転車の横断の用に供するための場所であることを示す. (横断歩道又は自転車横断帯を設けようとする場所に信号機が設置されている場合、道路標示のみを設置することができる.)		標識と標示の双方を設置する. (指示407の2) (指示407の3)
斜め横断可 指示標示 201の2	歩行者が交差点において斜めに道路を横断することができる.		路面標示のみ (道路標識の定めが無い.)

表2.5-G

標識令に定められた路面標示の様式と意味　（その7）

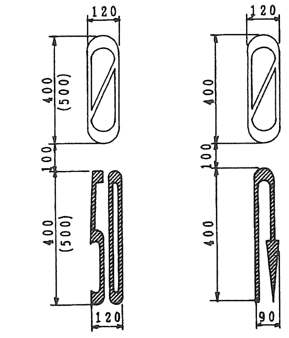
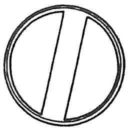
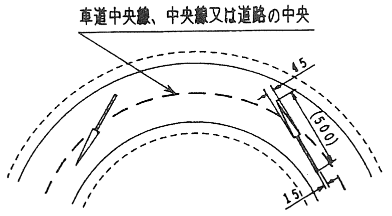
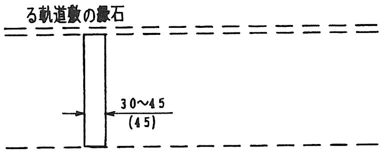
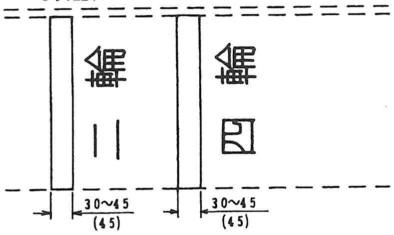
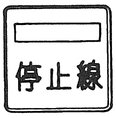
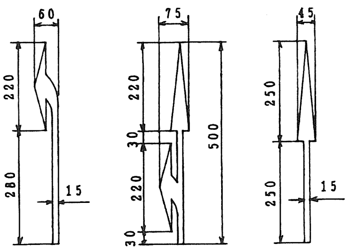
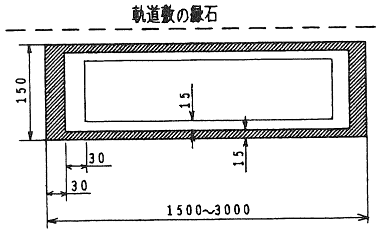
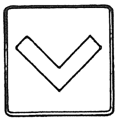
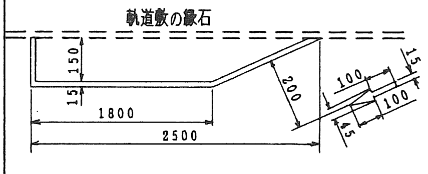
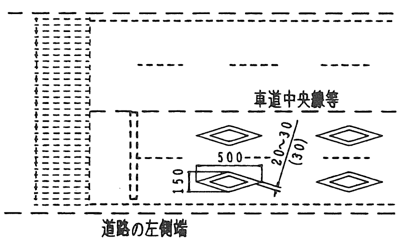
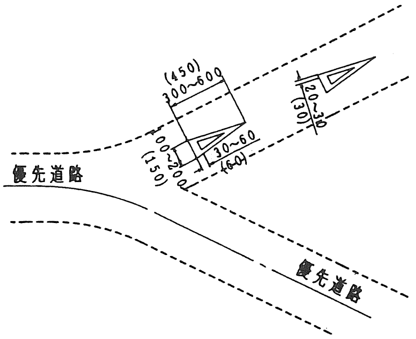
種　類	意　味	様　式	標識との優先関係
終り 規制標示 １１５	「転回禁止」、「最高速度」、「車両通行区分」、「専用通行帯」又は「路線バス等優先通行帯」を表示する規制標示の区間の終りを示す.		標識優先 標識の設置を原則とし、合わせて標示を設置する.  (補助５０７－C)
右側通行 指示標示 ２０２	勾配の急な道路のまがりかど付近において、車両が道路の中央から右の部分を通行することができることを示す.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い.）
停止線 指示標示 ２０３	車両が停止する場合の位置であることを示す.	道路中央線、中央線、中央分離帯又は道路の中央にある軌道敷の縁石 	標示優先 標示の設置を原則とし、合わせて標識を設置する.
二段停止線 指示標示 ２０３の２	二輪の自動車、原動機付自転車及び軽車両が停止する場合の位置、及びそれ以外の車両が停止する場合の位置が、それぞれ二本の線のうち、より前方の線の位置及びより後方の線の位置であることを示す.	道路中央線、中央線、中央分離帯又は道路の中央にある軌道敷の縁石 	 (指示４０６の2)
進行方向 指示標示 ２０４	車両が進行することができる方向であることを示す.		路面標示のみ （道路標識の定めが無い.）
安全地帯 指示標示 ２０７	路面電車に乗降する者または横断している歩行者の安全を図るための安全地帯であることを示す.	軌道敷の縁石 	標識と標示の双方を設置する.  (指示４０８)

表2.5-H　　　　　　　　　　標識令に定められた路面標示の様式と意味　(その8)

種　　類	意　　味	様　　式	標識との優先関係
路面電車停留場 指示標示 209	路面電車の停留場であることを示す.		路面標示のみ (道路標識の定め が無い.)
横断歩道又は自 転車横断帯あり 指示標示 210	前方に横断歩道又は自転車横断帯があることを示す.		路面標示のみ (道路標識の定め が無い.)
前方優先道路 指示標示 211	当該道路と交差する前方の道路が交通法に定める優先道路であることを示す.		路面標示のみ (道路標識の定め が無い.)

2.6 法定路面標示の設計図

標識令に定める様式は、線標示では寸法の上限と下限が示されており、記号標示や文字標示は例示としての図形や主要寸法のみが示されている。

すなわち、多様な交通状態や道路環境に順応して柔軟な設計ができる余地が残されている、いわば設計基準なのである。従って、実際に路面標示を設置しようとする場合は、あらかじめこれに準拠して作成された設計図や具体的な施工図が必要となる。

2.6.1 線標示の設計図

車道中央線、車線境界線、車道外側線その他の線標示の設計図は、一般に縮尺1/500程度の平面図と適宜拡大された要部詳細平面図および要部横断面図で構成される。

設計は通常次の要領で進められる。

1) 車線境界線等(車線境界線および車両通行帯)は道路の区分(種別、級別)に応じて車線の幅員を決め、交通状態と道路環境に応じて実線もしくは破線とし、破線の場合は破線長およびその間隔を表2. 5の数値を参考に、標識令に準拠して決定する。

線幅は、いずれも15cmを標準とする。

最外側に緩速車線を設ける場合の境界線は破線とし、破線長とその間隔はそれぞれ２ｍとする。

2) 車道中央線等(車道中央線、および中央線)は車線数および交通状態に応じて二本線、一本線または破線の一本線にするかを決める。

ただし、破線は二車線道路(片側一車線)に限り設置でき、破線長と間隔はそれぞれ５ｍとする。二本線および破線の線幅は15cmを標準とするが、実線一本の場合は20cmにすることが望ましい。

3) 車道外側線等(車道外側線、路側帯および車両通行帯最外側線)の線幅は、一般道路では15cm、高速道路では20cmが標準となっている。

車歩道の区別のない一般道路に設ける車道外側線は、道路交通法上の路側帯とみなされるから、次に示す道路交通法施行令第1条の第4項2号に定める側方余裕　【歩道と車道の区別のない道路に車両通行帯を設けるときは、その道路の左側寄りの車両通行帯の左側に１ｍ以上の幅員を有する路側帯を設けること。ただし、歩行者の通行が著しく少ない道路にあっては、路側帯の幅員を0.5m以上1.0m未満とすることができる。】が採れなければ車道外側線等は設置できない。

4) 追い越しのための右側はみ出し通行禁止の道路標示には、車道中央線等が二本線の場合は、その上に重ねて二本線とするものと、車道中央線等が一本線の場合はその上に重ねて一本線とするものおよび車道中央線等の片側に並べた一本線とし片側車線からのはみ出し通行を禁止するものとがある。二本線と片側規制の一本線の線幅は15cm、中央線上の一本線の線幅は20cmが標準になっているが、標識令の但し書きに準拠し30cm幅および45cm幅とされる場合も多い。

2.6.2 記号標示の施工図

記号標示の施工詳細図の図例を図2.6.2-A、図2.6.2-B、図2.6.2-C・・・・・・・・・・図2.6.2-Mに示す。

標識令の様式に示されている記号標示は例示であるから、これらを溶着式施工機付属の塗布金具（Marking shoe)で施工できる図形に設計し直さなければならない。

塗布金具にはスリット幅10cmのもの、15cmのもの、20cmのもの、30cmのものおよび45cmの６種類に限られているので、施工図はこれら塗布金具装着の施工機で施工できる図面でなければならない。

また、記号標示や文字標示の施工図は、施工しやすいようにｃｍ単位で設計される。

各図形の上部枠内に Lp＝○○m，枠外に Le＝○○m として長さの数値が記入されているが、Lpは、図形面積をスリット幅15cmの施工機で施工する場合の塗装長(Painting length)を示し、Leは、図形を抹消する場合の15cm 幅換算の抹消長(Erasure length)を示したものである。

抹消長Leは、（図形面積cm^2）／（1500cm^2）で算出され、塗装長Lpは、重ね塗りを20%見込んで抹消長の1.2倍として算出される。

抹消長Leは、抹消工事に要する消耗品（カッター、プロパンガス等）の算定基礎になり、塗装長Lpは、塗装工事に要する諸資材（塗料、ガラスビーズ、プライマー、プロパンガス等）の算定基礎になる数値である。

図例中に、標準的なものゝ他に、変形されたもの、縮小または拡大されたものがあるが、いずれも標識令『但し書き』の範疇に入る法定路面標示であることに変わりはない。

2.6.3 文字標示の施工図

文字標示に関する施工図の図例を 図2.6.3-A, 図2.6.3-B, 図2.6.3-C・・・・図2.6.3-Nに示す。

文字標示のうち複雑な漢字は、スリット幅10cm や 15cmの施工機でも塗装できない部分が生じる。そのような部分は、半分をブリキ板の型枠かマスキングテープで覆って施工することにする。

従って、漢字の施工図は線幅5cm, 7.5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 30cmおよび45cmを組み合わせた複雑な図形となるので、判読性を阻害しないよう設計しなければならない。

また、標識令の様式に示されている文字標示は、全て例示として現場対応の余地が残されているので、円滑な交通流を確保維持するには設計の良否に負うところが少なくない。

一般には標準的な文字標示が使われているが、各都道府県公安委員会とも地域特性や路線の交通状態に適応した設計が多く採用されている。

図2.6.2-A

規制標示　「転回禁止」、「終り」

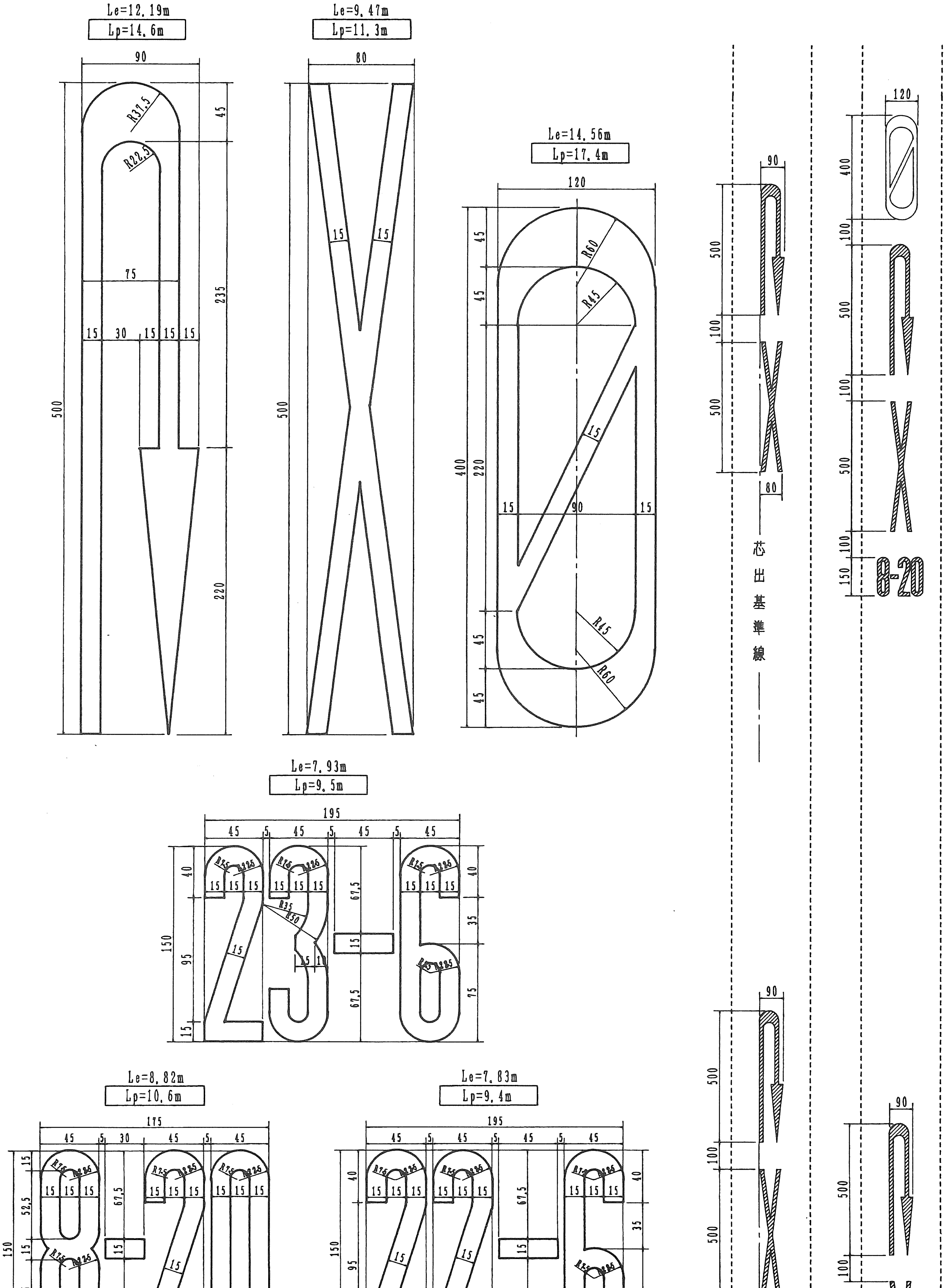
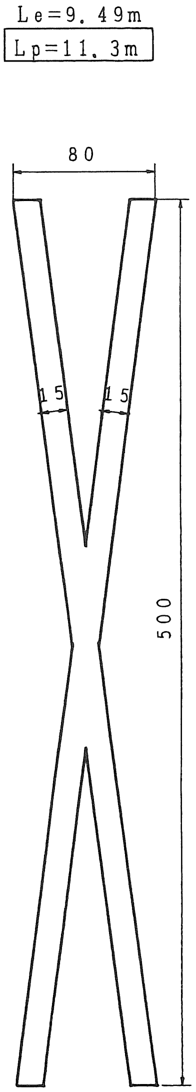
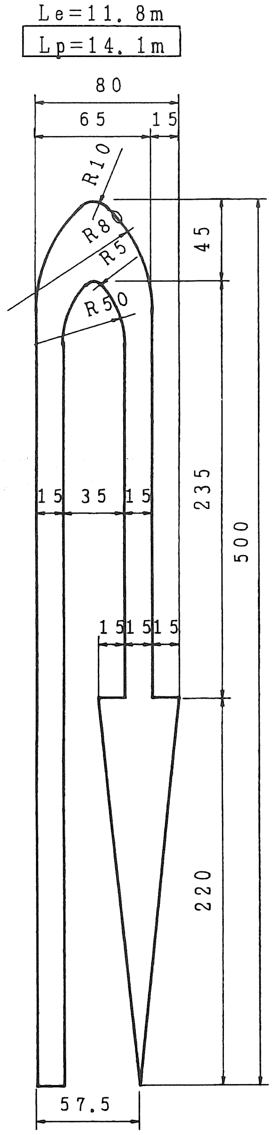
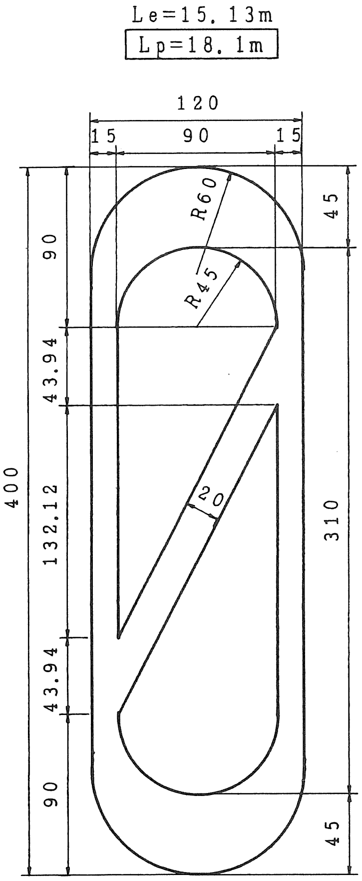


図2.6.2-B

(広島県警察本部指定) 「転回禁止」「終り」







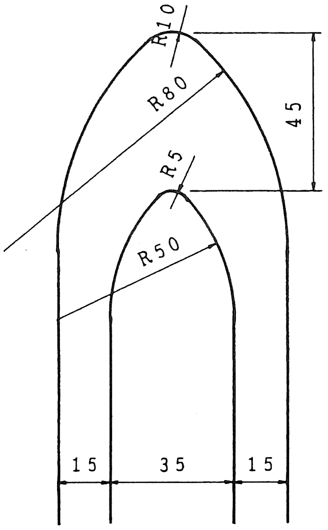
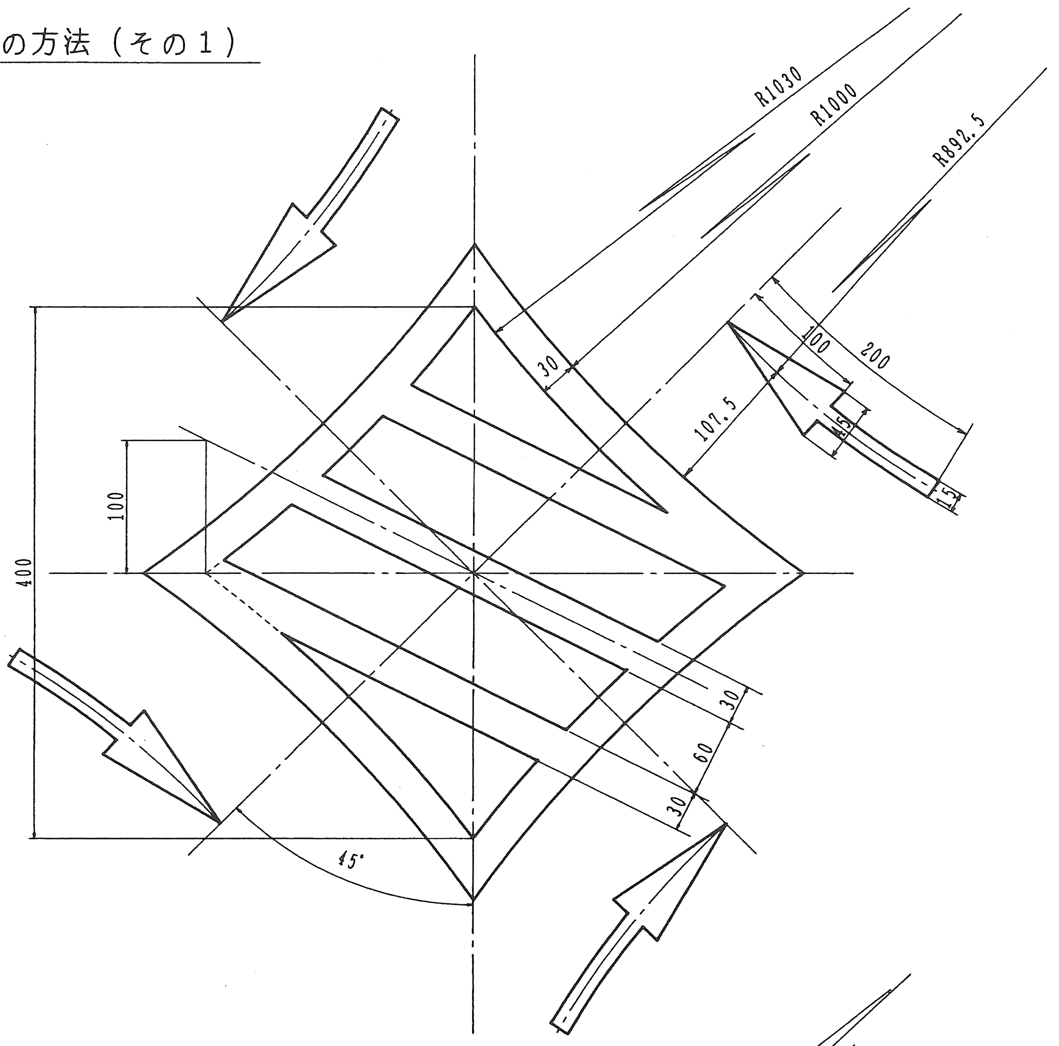


図2.6.2-C

右左折の方法（その１）

Le=52.89m

Lp=63.4m



Le=19.97m

Lp=23.9m

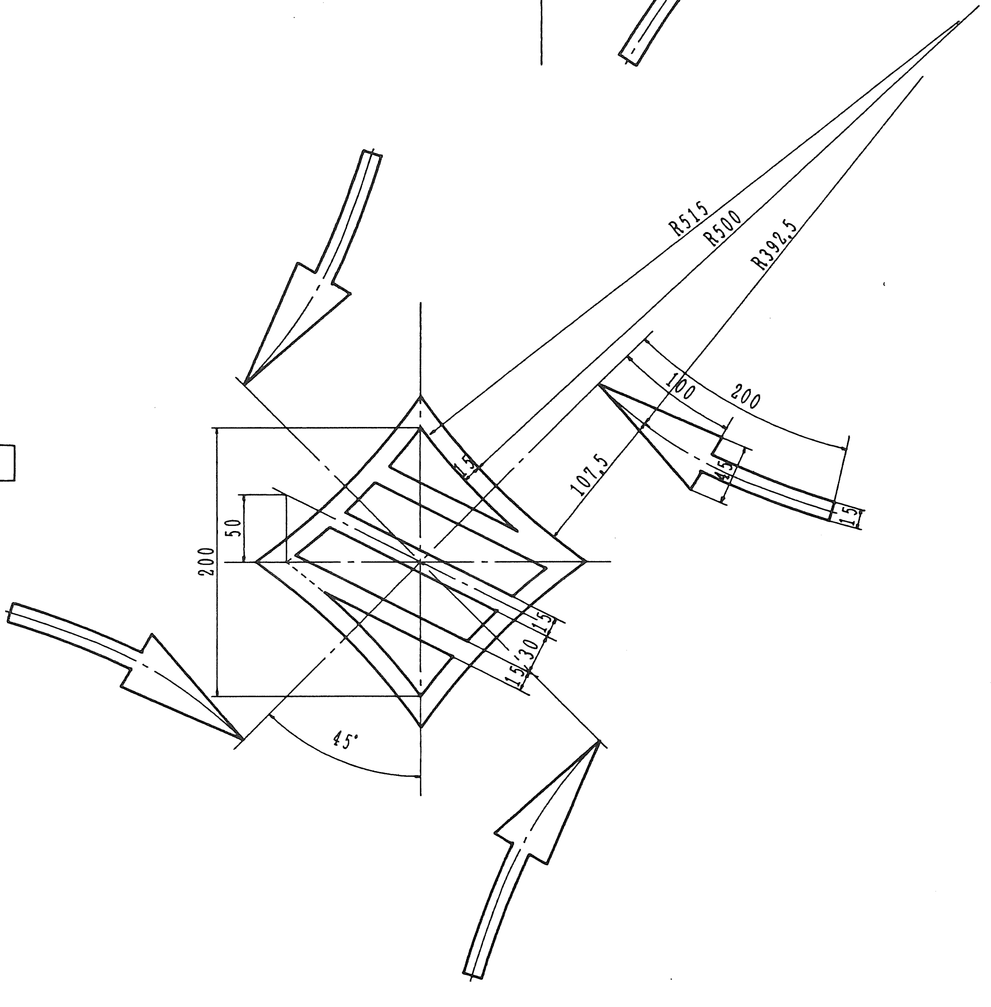
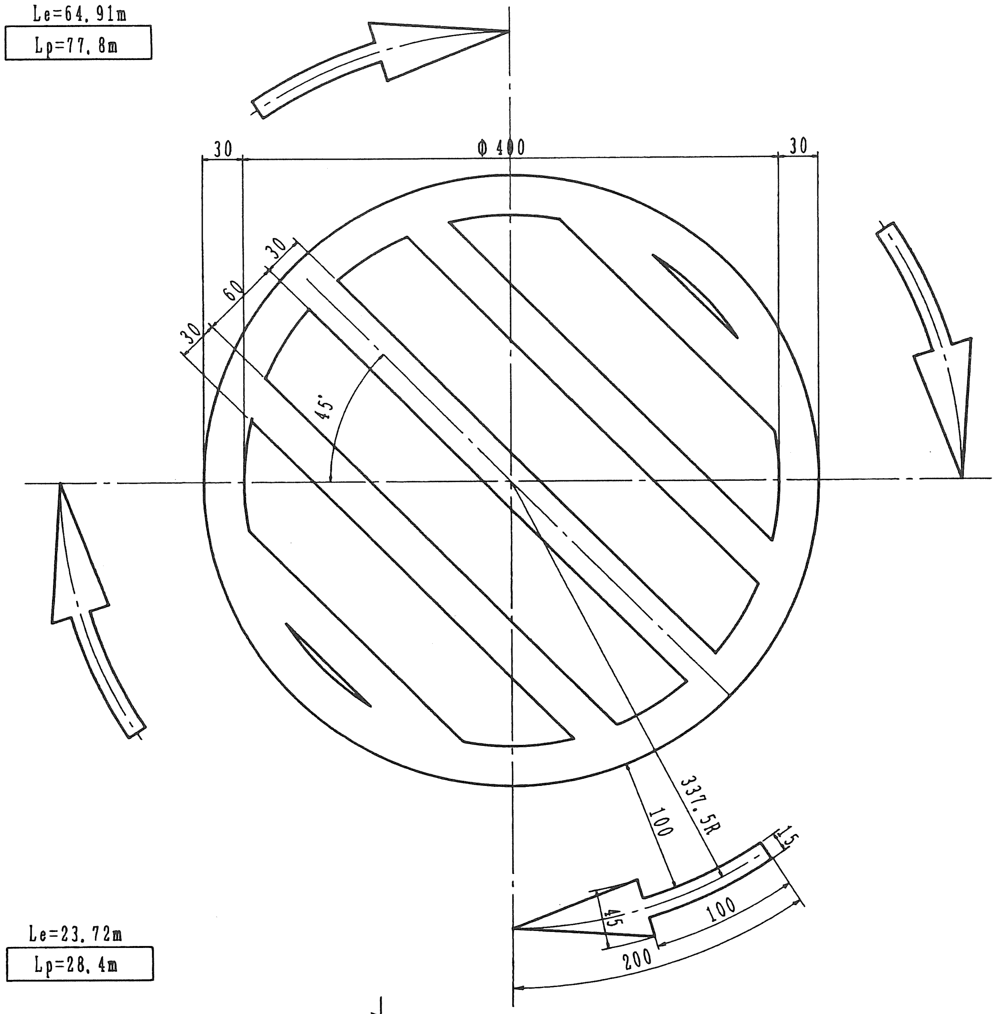


図2.6.2-D

右左折の方法（その2）



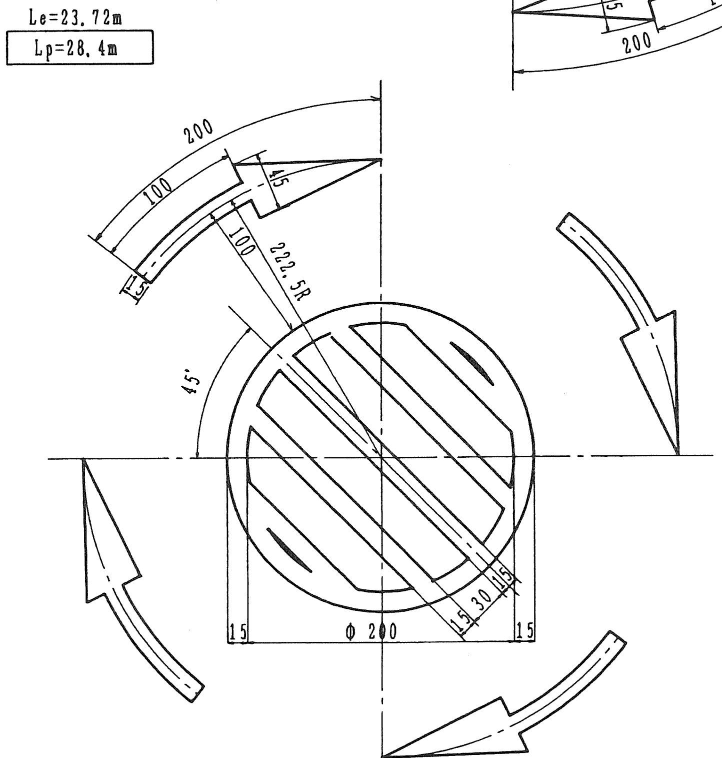
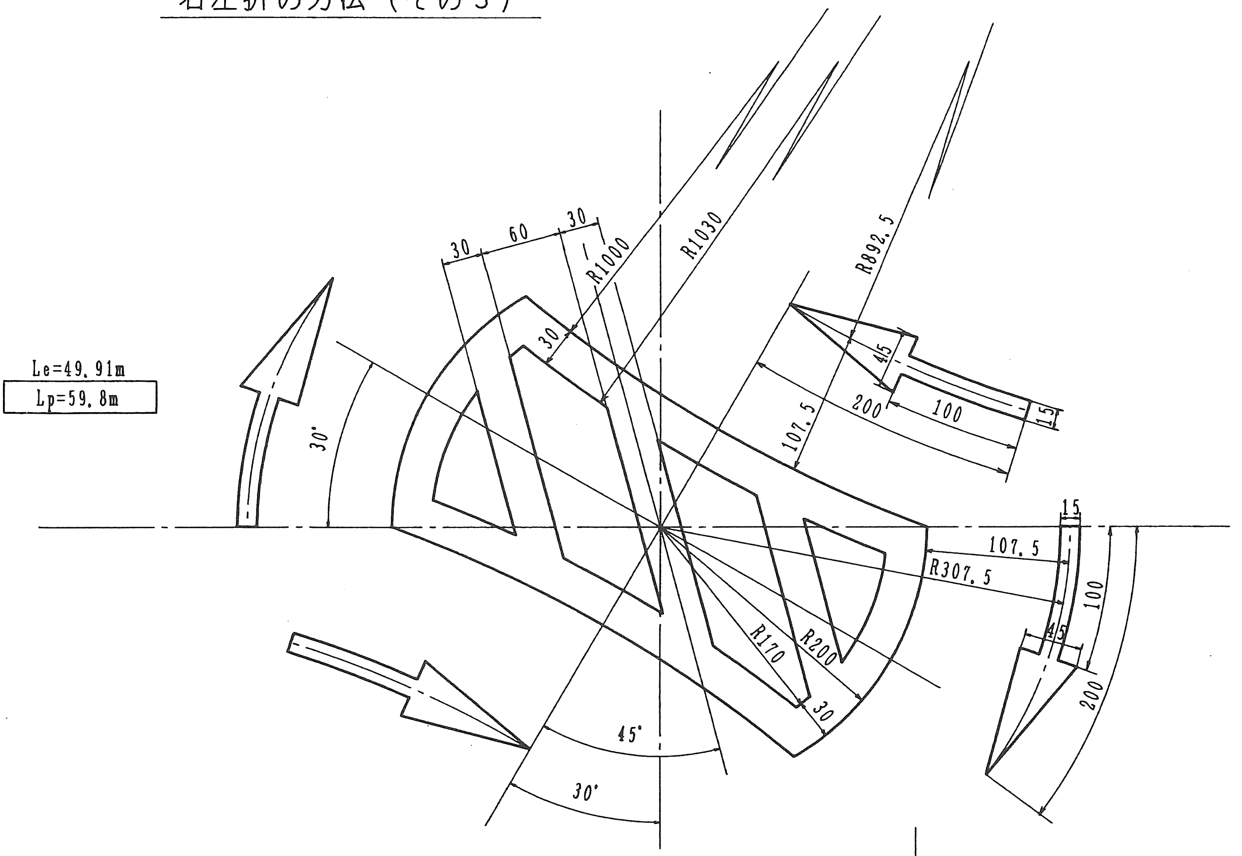


図2.6.2-E

右左折の方法（その3）



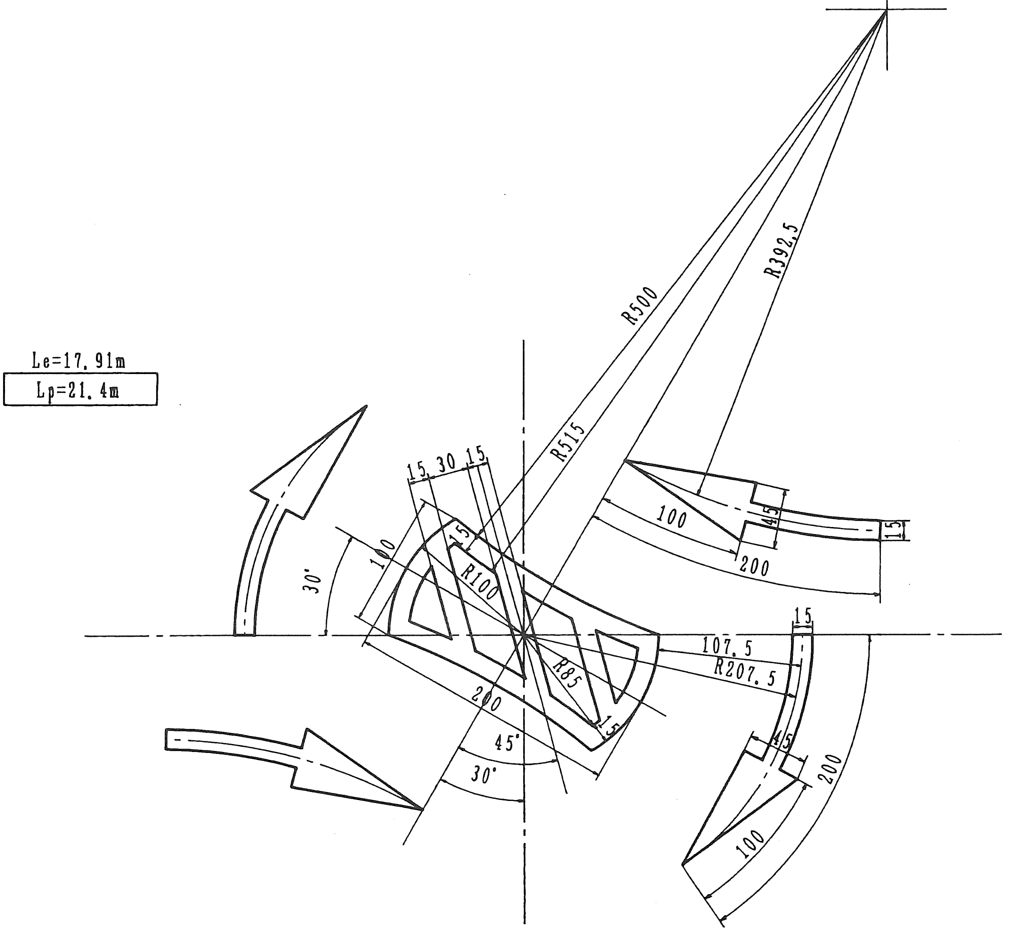


図2.6.2-F

規制標示「普通自転車の歩道通行部分」、
規制標示「普通自転車の交差点進入禁止」及び
指示標示「自転車横断帯」－－－に係る

「自転車」の記号

Le=1.53m

Lp=1.8m

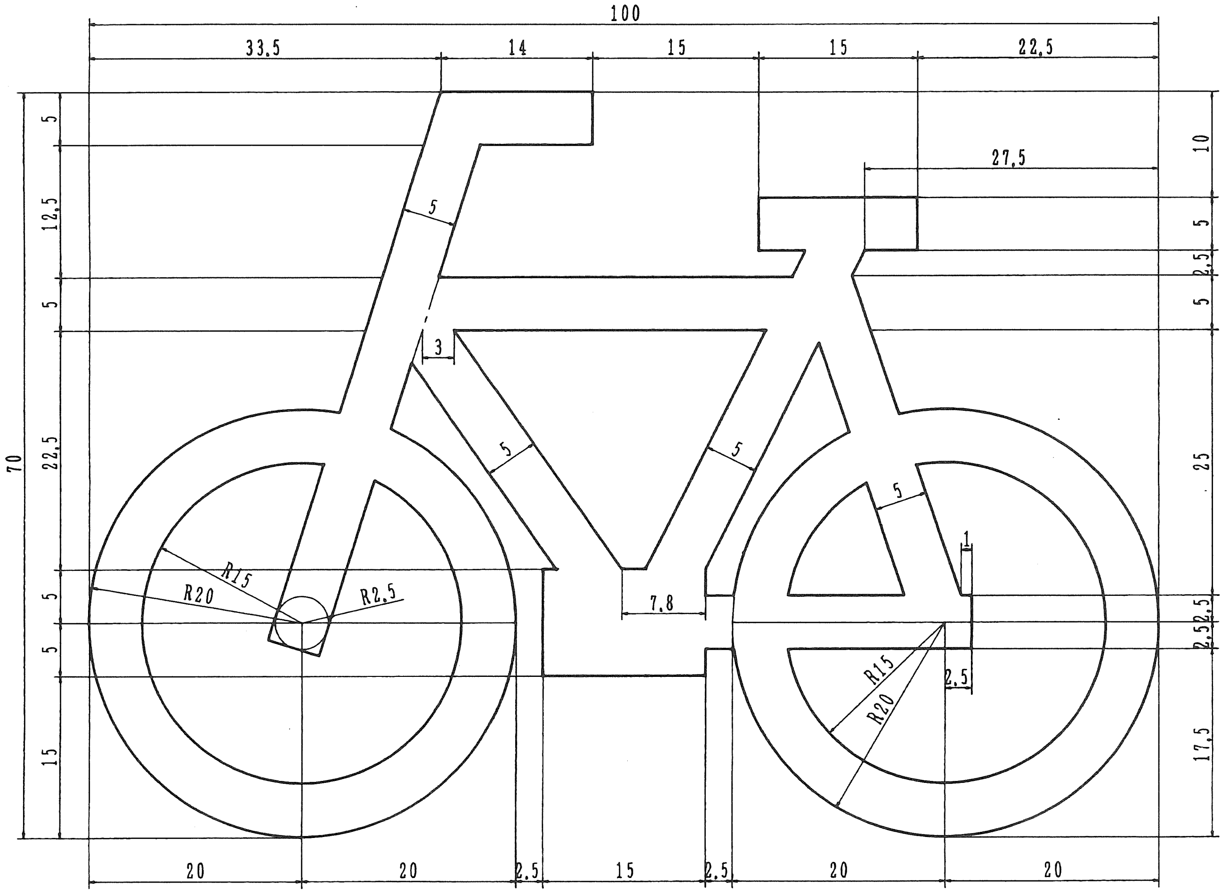


図2.6.2-G

規制標示　普通自転車の交差点進入禁止

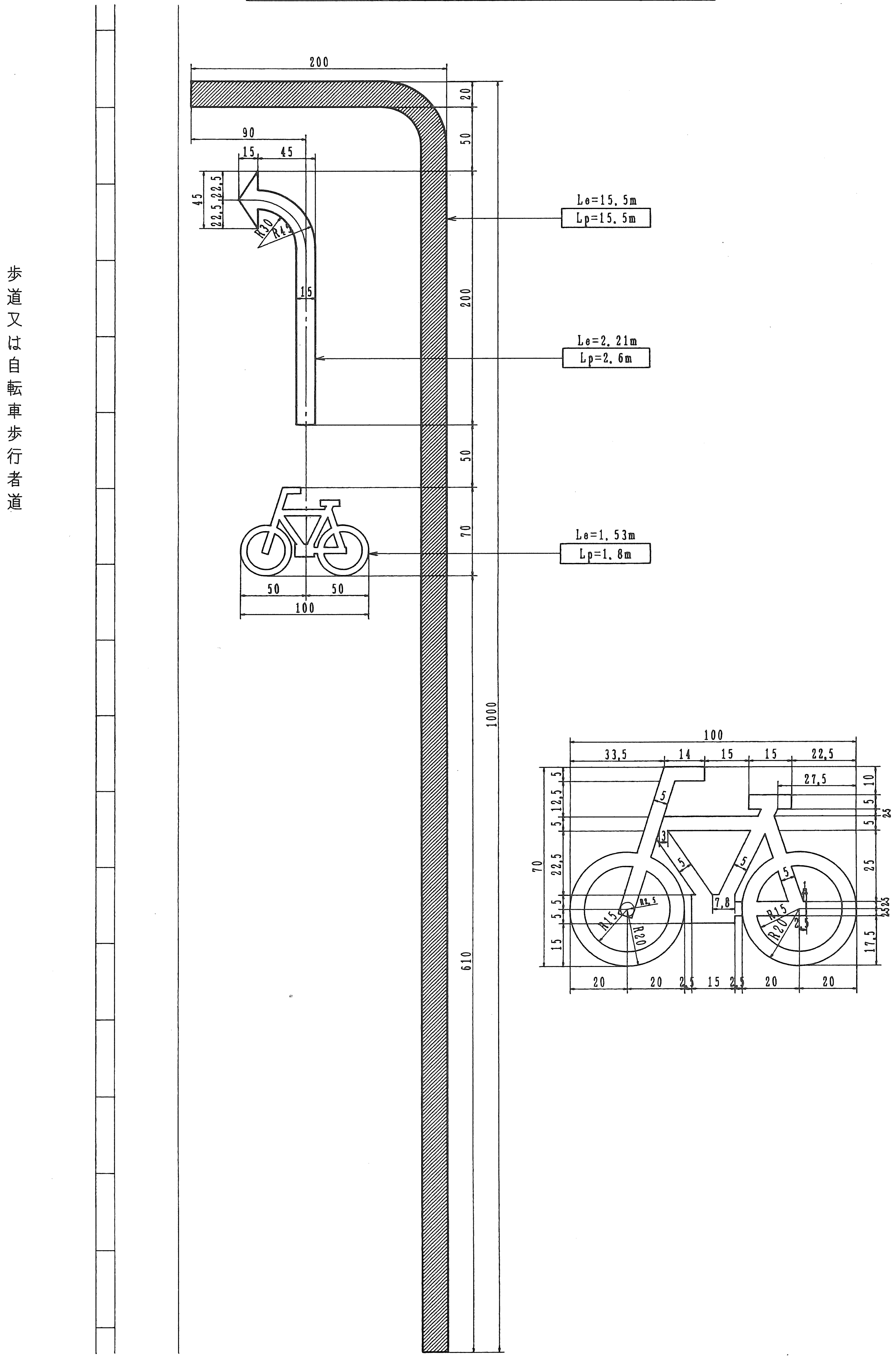


図2.6.2-H

指示標示「自転車横断帯」及び
規制標示「普通自転車の歩道通行部分」における自転車記号の配置例

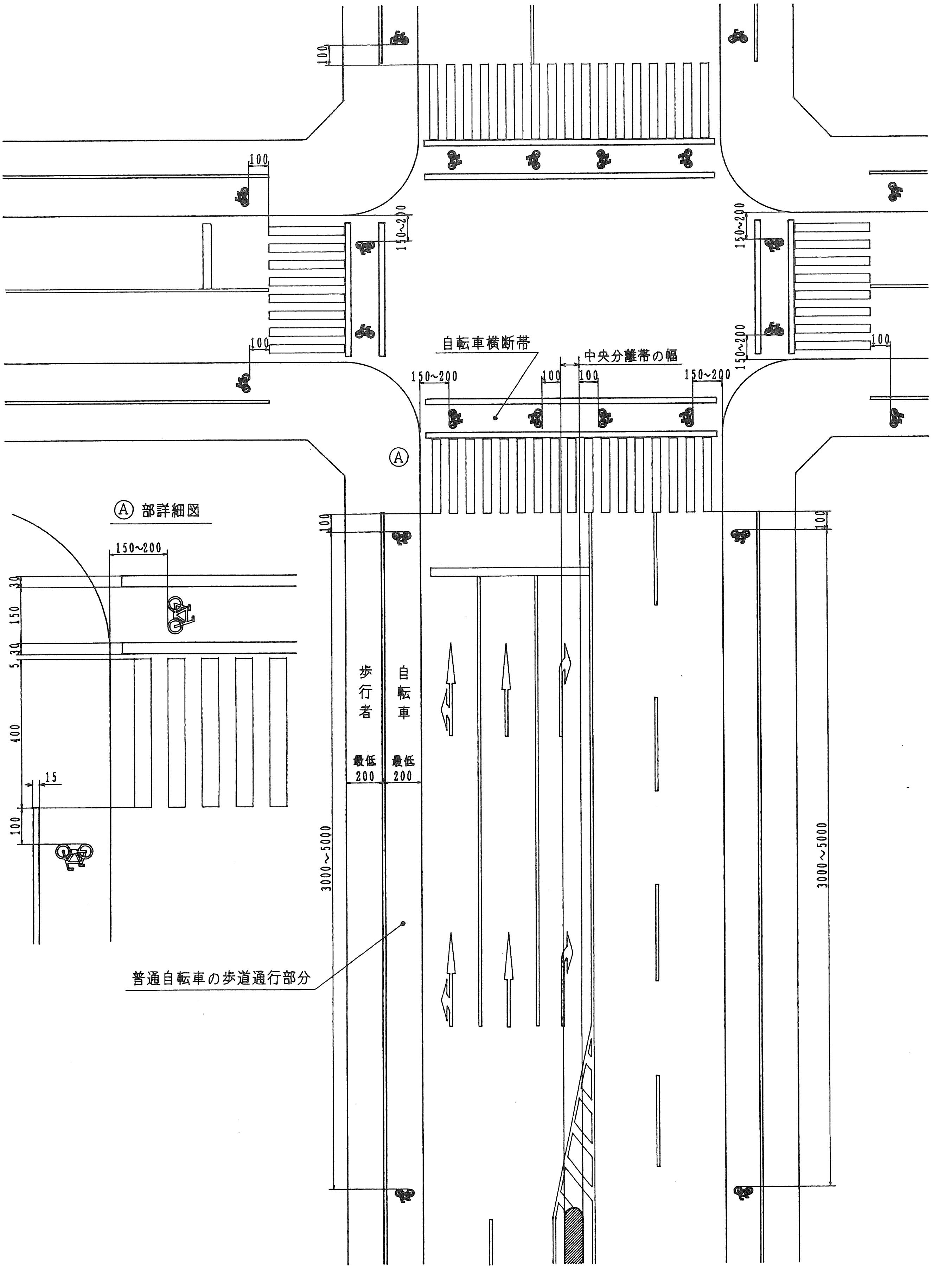
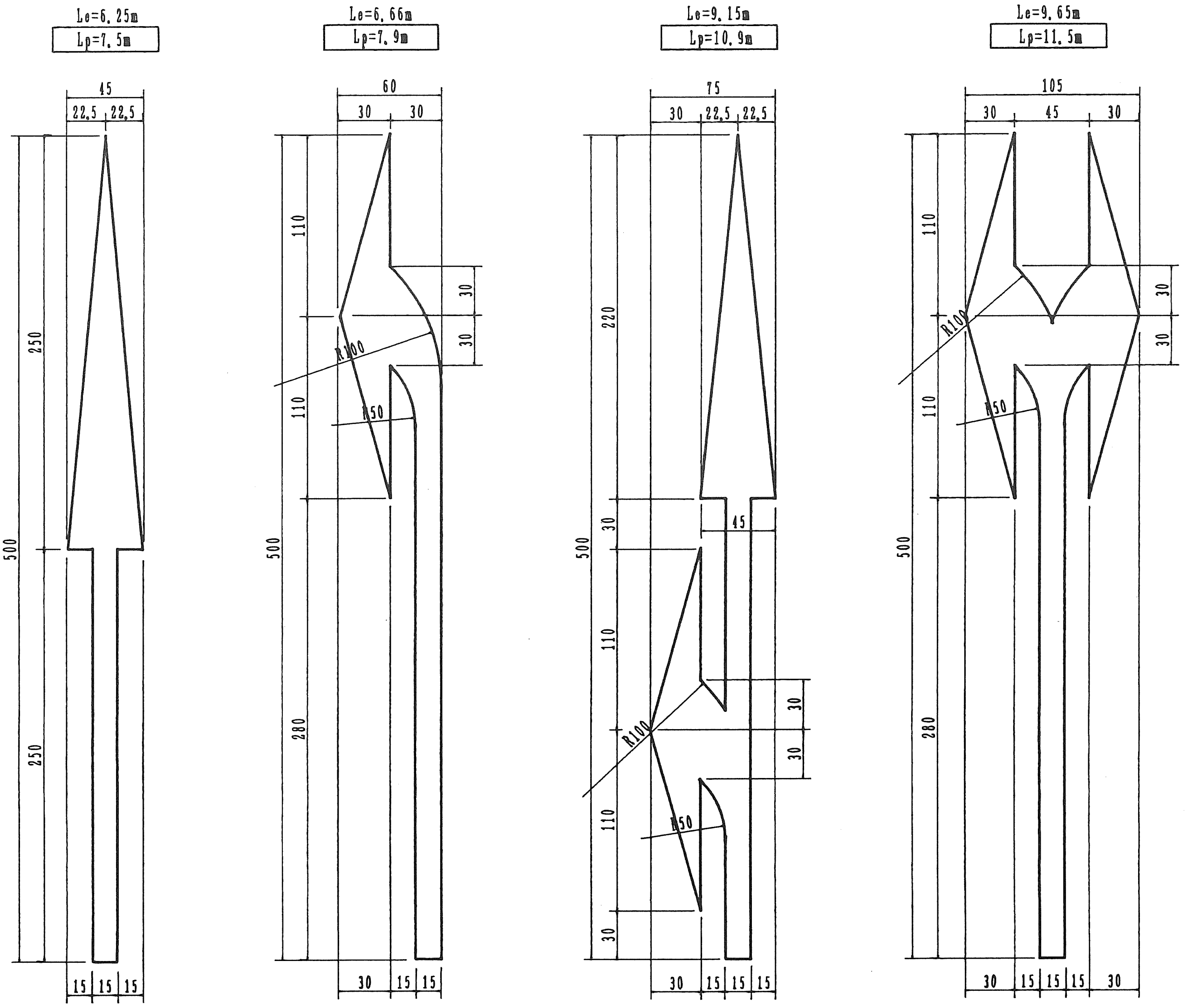


図2.6.2-1

進行方向 (矢印)



(生活道路、細街路用)

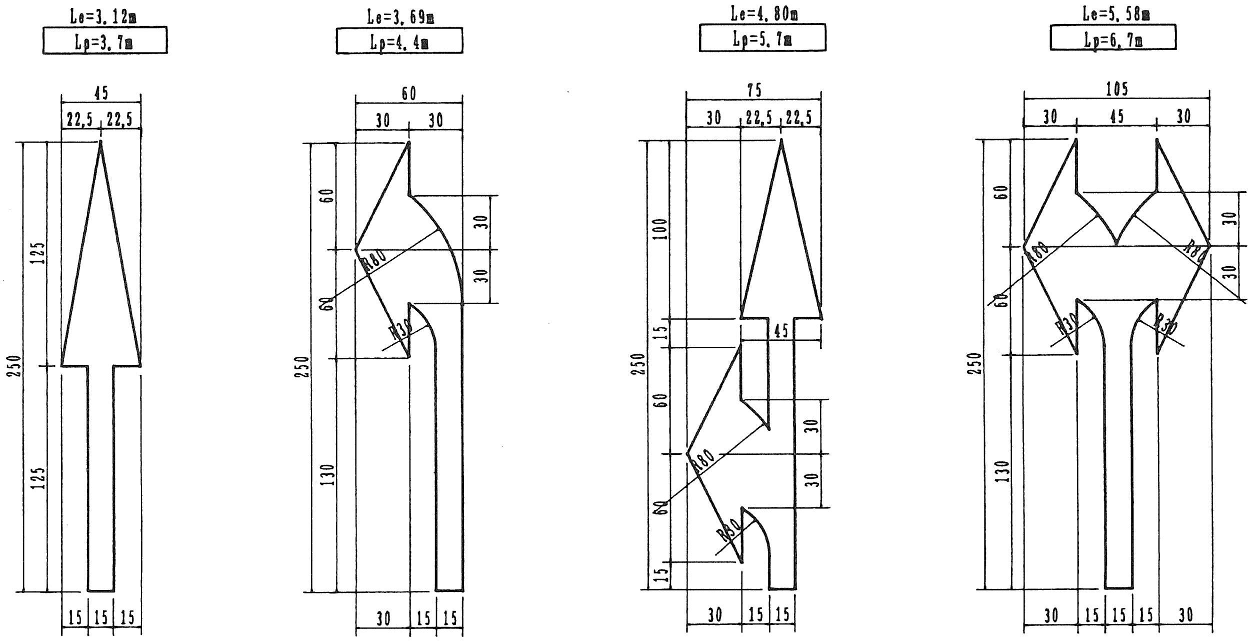


図2.6.2-J

(広島県警察本部指定) 進行方向矢印 (3mサイズ)

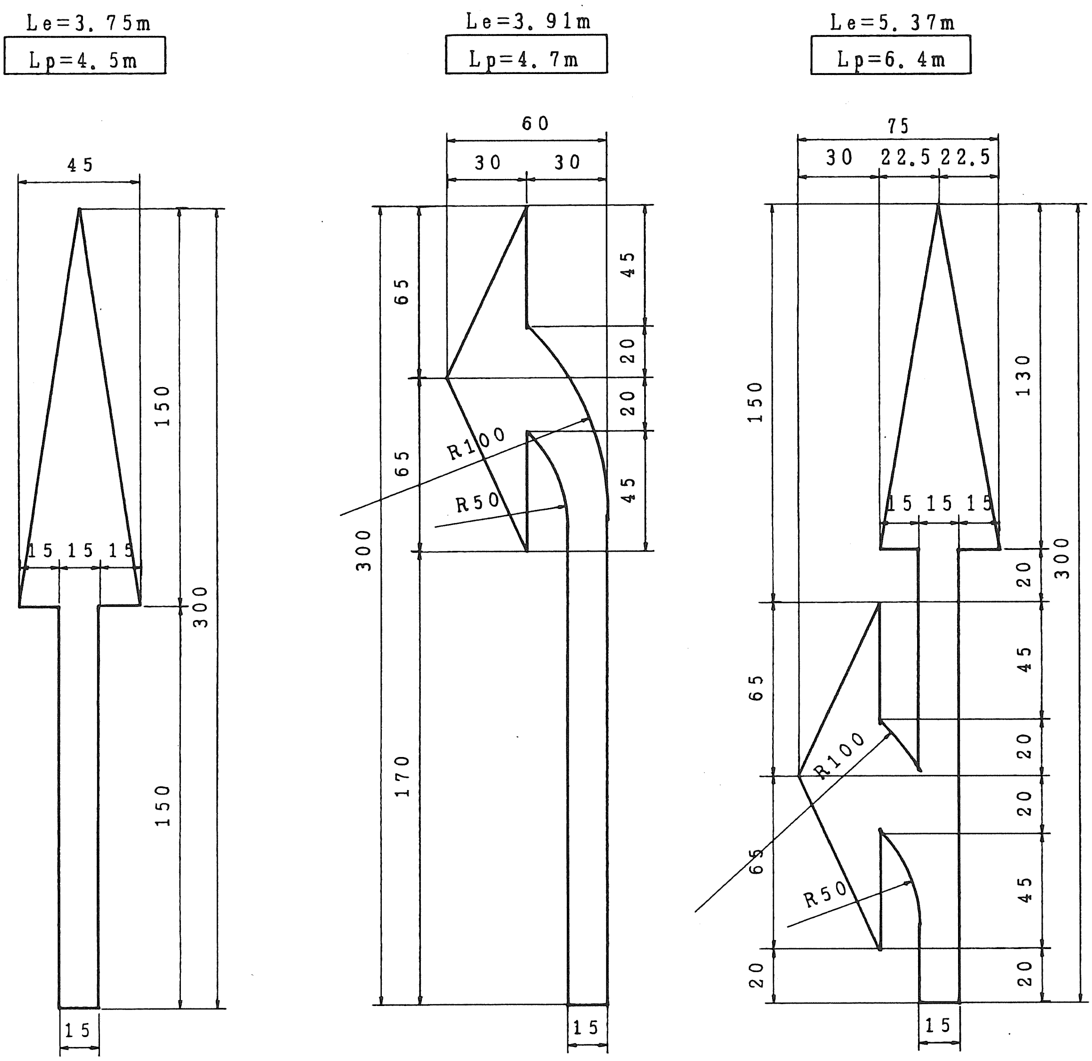
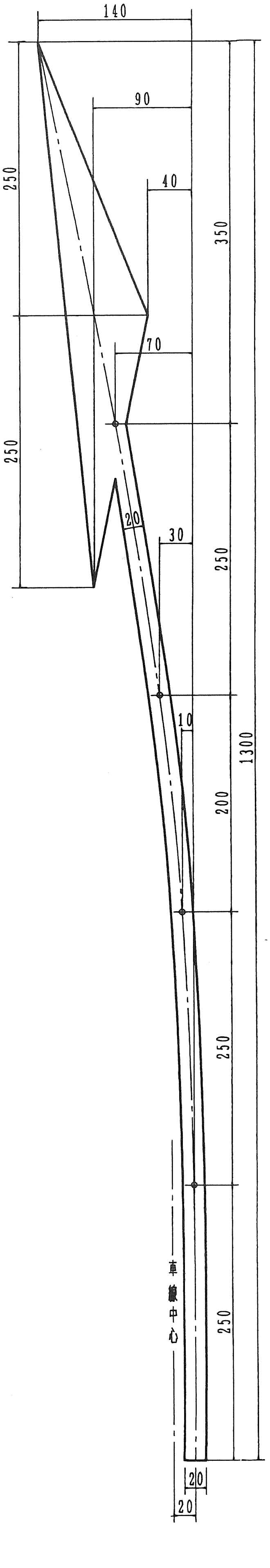


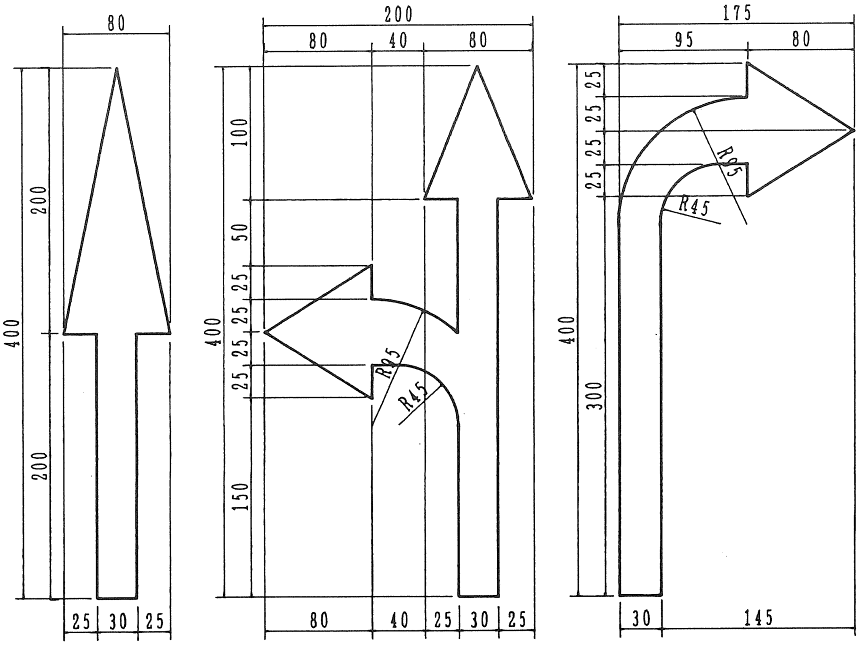
図2.6.2-K

進行方向　(特殊矢印)

(大阪府警察用)



(高速道路用)



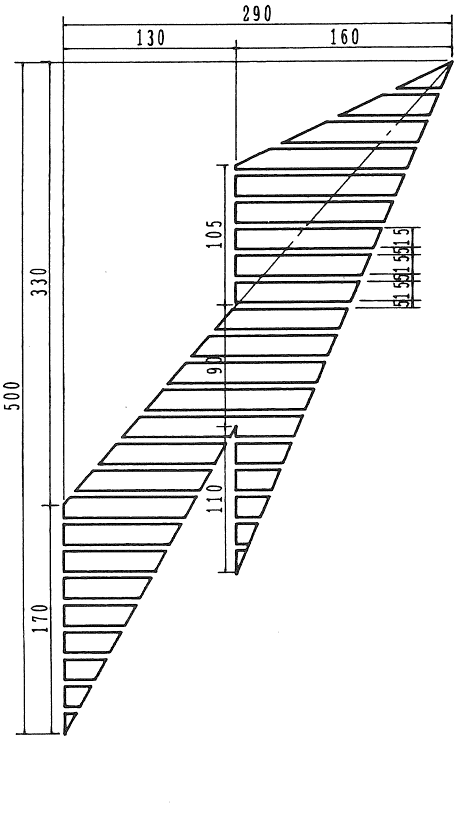


図2.6.2-L

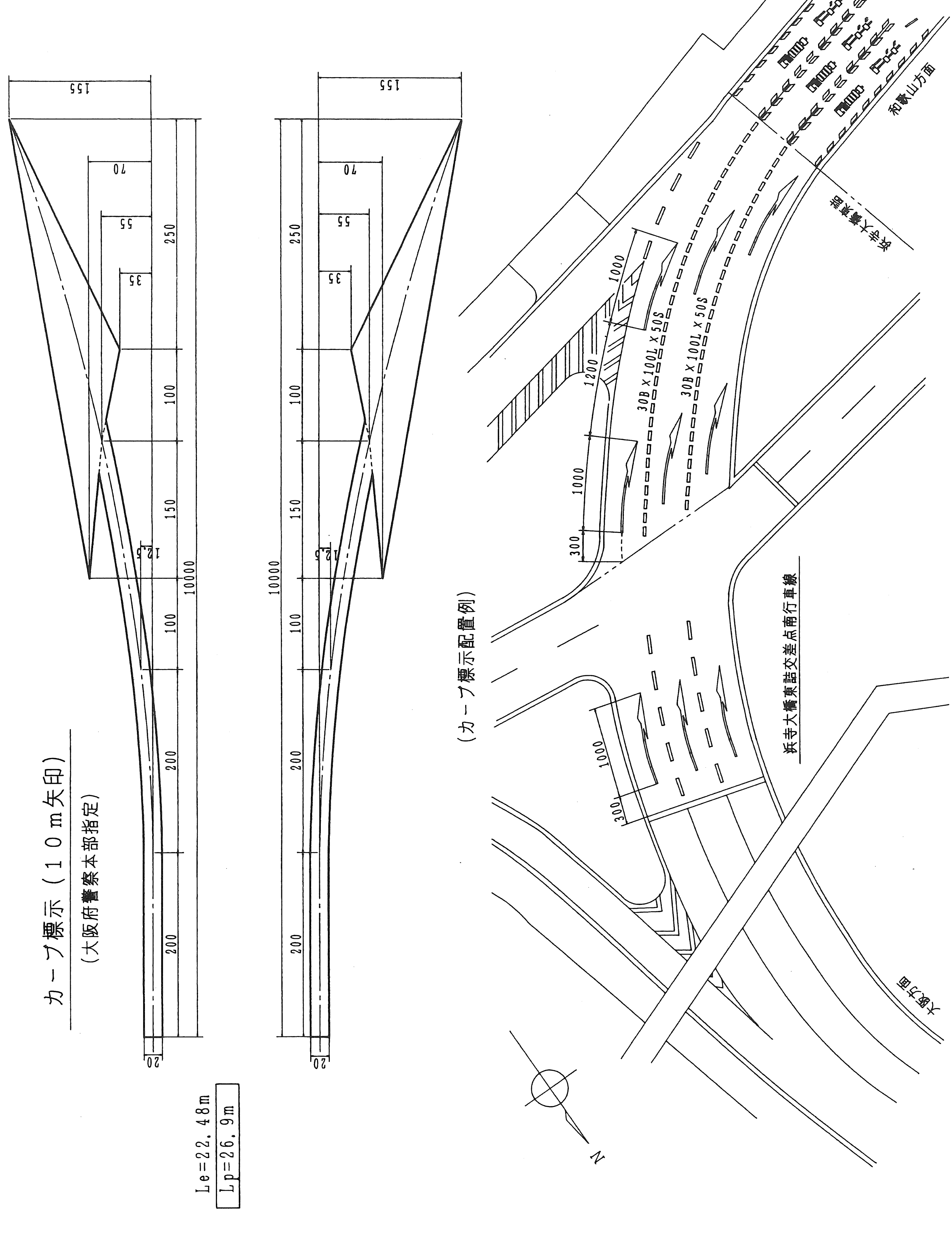
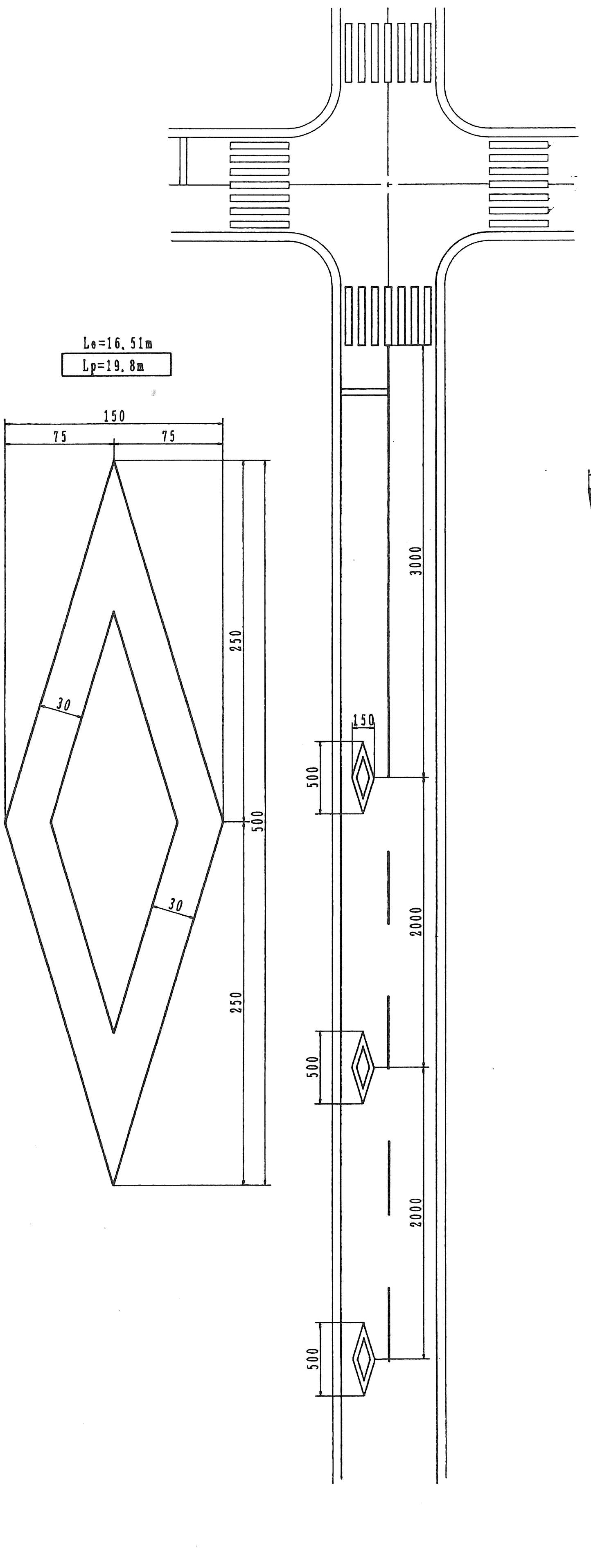

カーブ標示（１０ｍ矢印）
（大阪府警察本部指定）
Le=22.48m
Lp=26.9m
（カーブ標示配置例）
浜寺大橋東詰交差点南行車線
和歌山方面
大阪方面
30B×100L×50S
N

図2.6.2-M

（a） 横断歩道又は自転車横断帯あり



（b） 前方優先道路

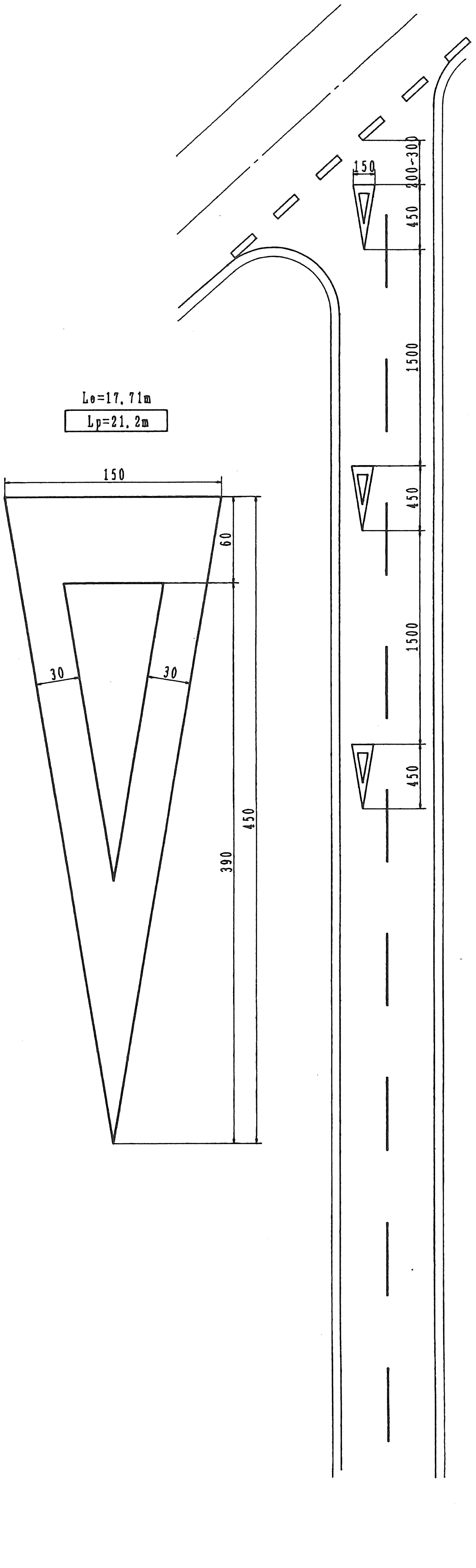


図2.6.3-A

最高速度

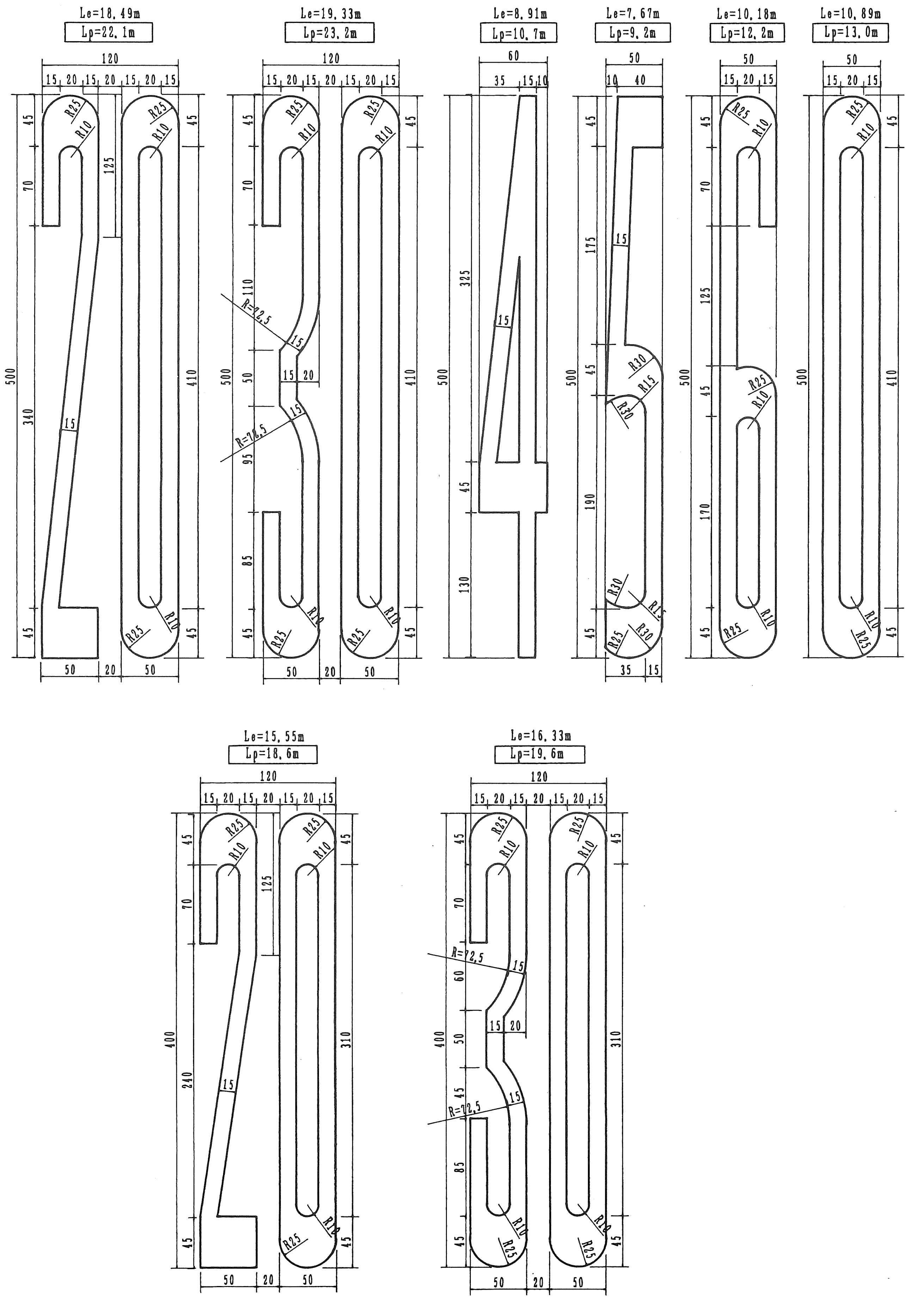
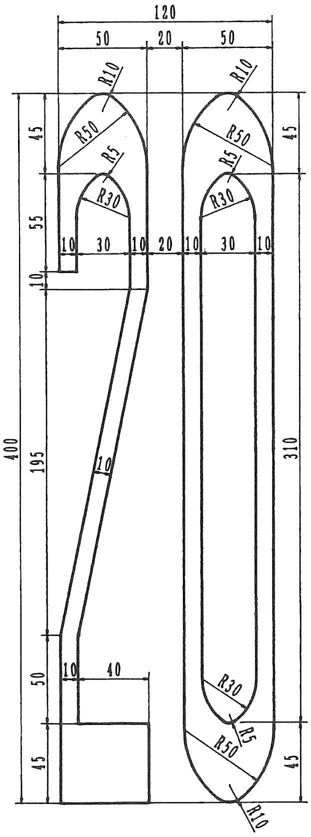

Le=18.49m
Lp=22.1m
Le=19.33m
Lp=23.2m
Le=8.91m
Lp=10.7m
Le=7.67m
Lp=9.2m
Le=10.18m
Lp=12.2m
Le=10.89m
Lp=13.0m
Le=15.55m
Lp=18.6m
Le=16.33m
Lp=19.6m

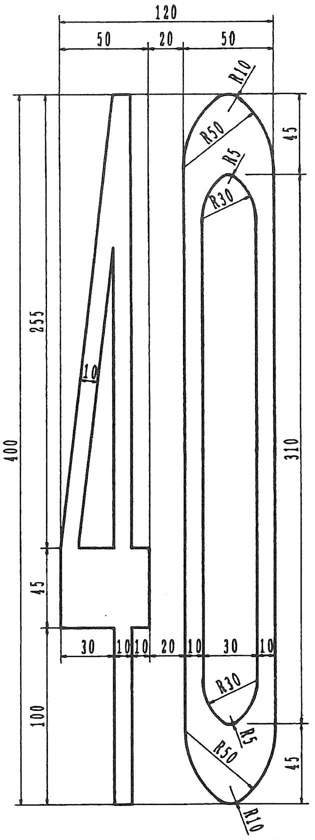
図2.6.3-B

（広島県警察本部指定）最高速度

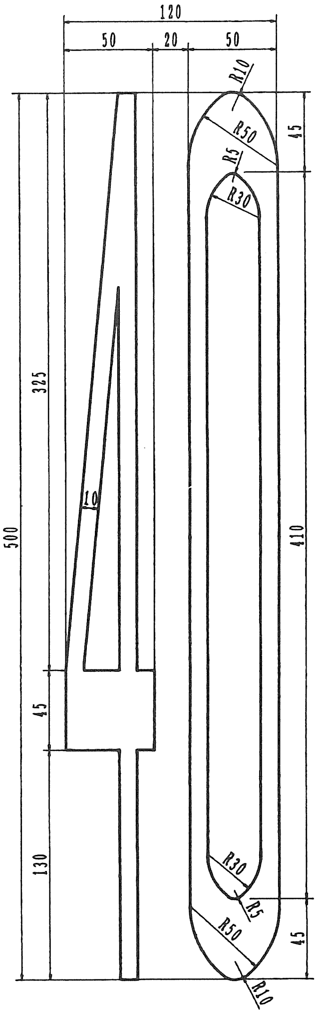
Le=11.86m
Lp=14.2m



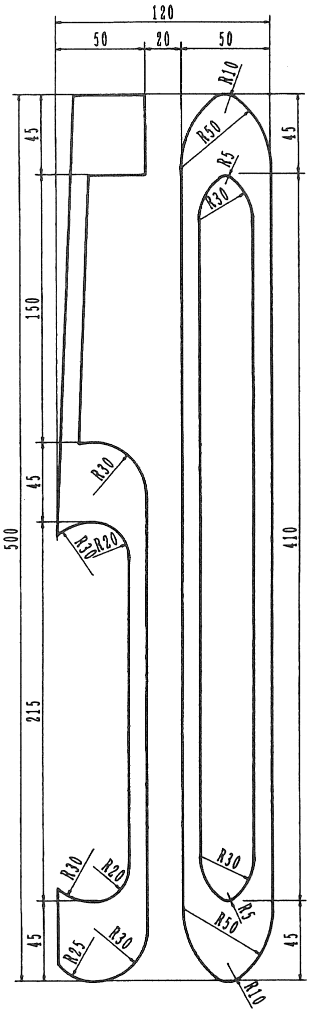
Le=11.97m
Lp=14.3m



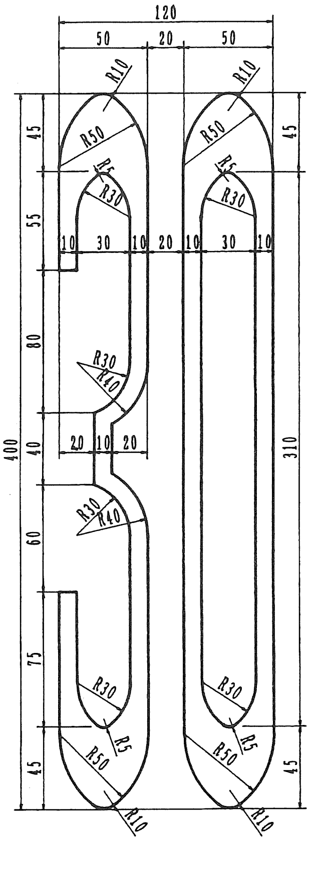
Le=14.36m
Lp=17.2m



Le=14.88m
Lp=17.8m



Le=12.22m
Lp=14.6m



Le=12.53m
Lp=15.0m

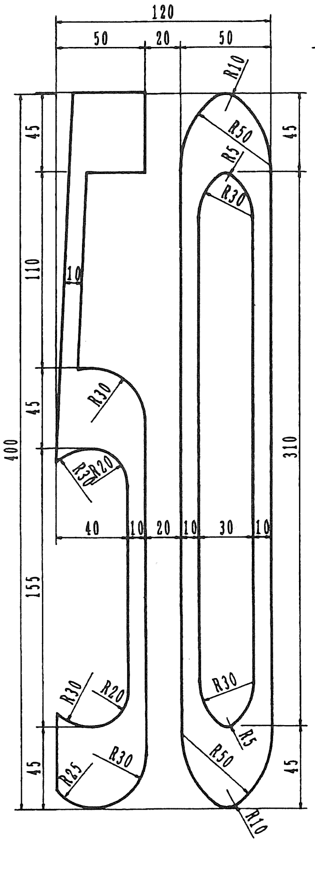


図2.6.3-C

車両通行区分

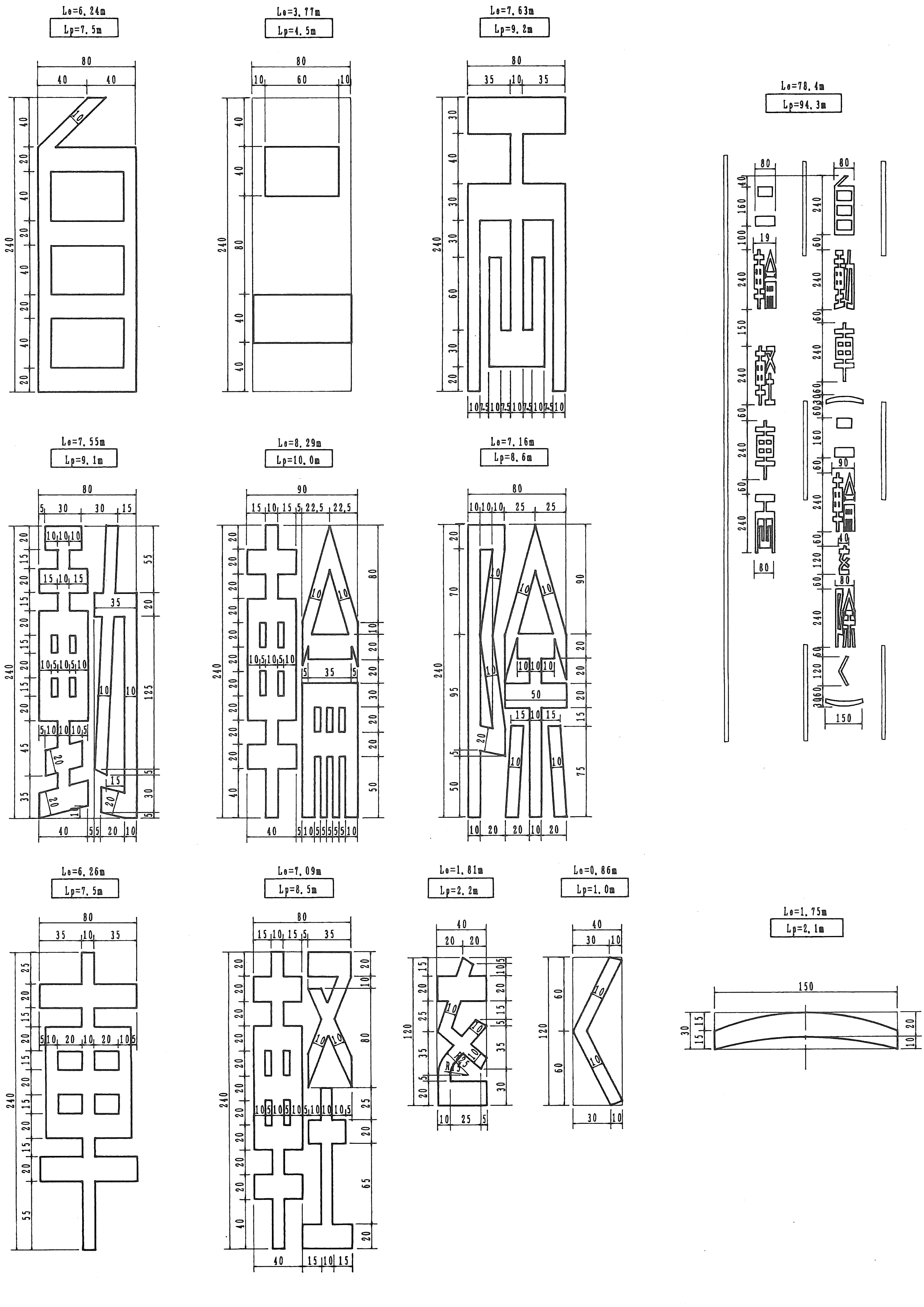


図2.6.3-D

車両通行区分（大阪府警察本部指定）

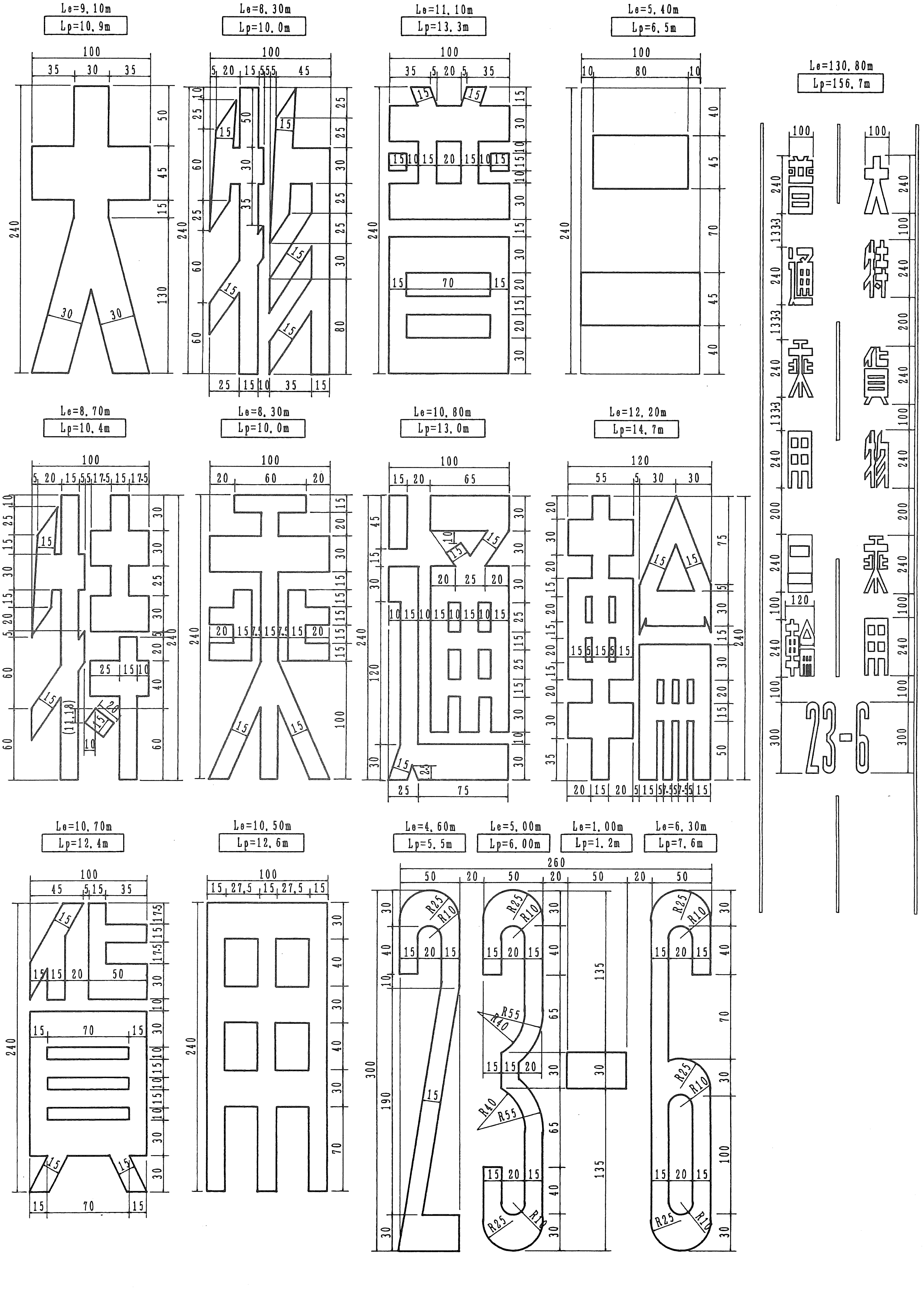


図2.6.3-E

車両通行区分（福岡県警察本部指定）

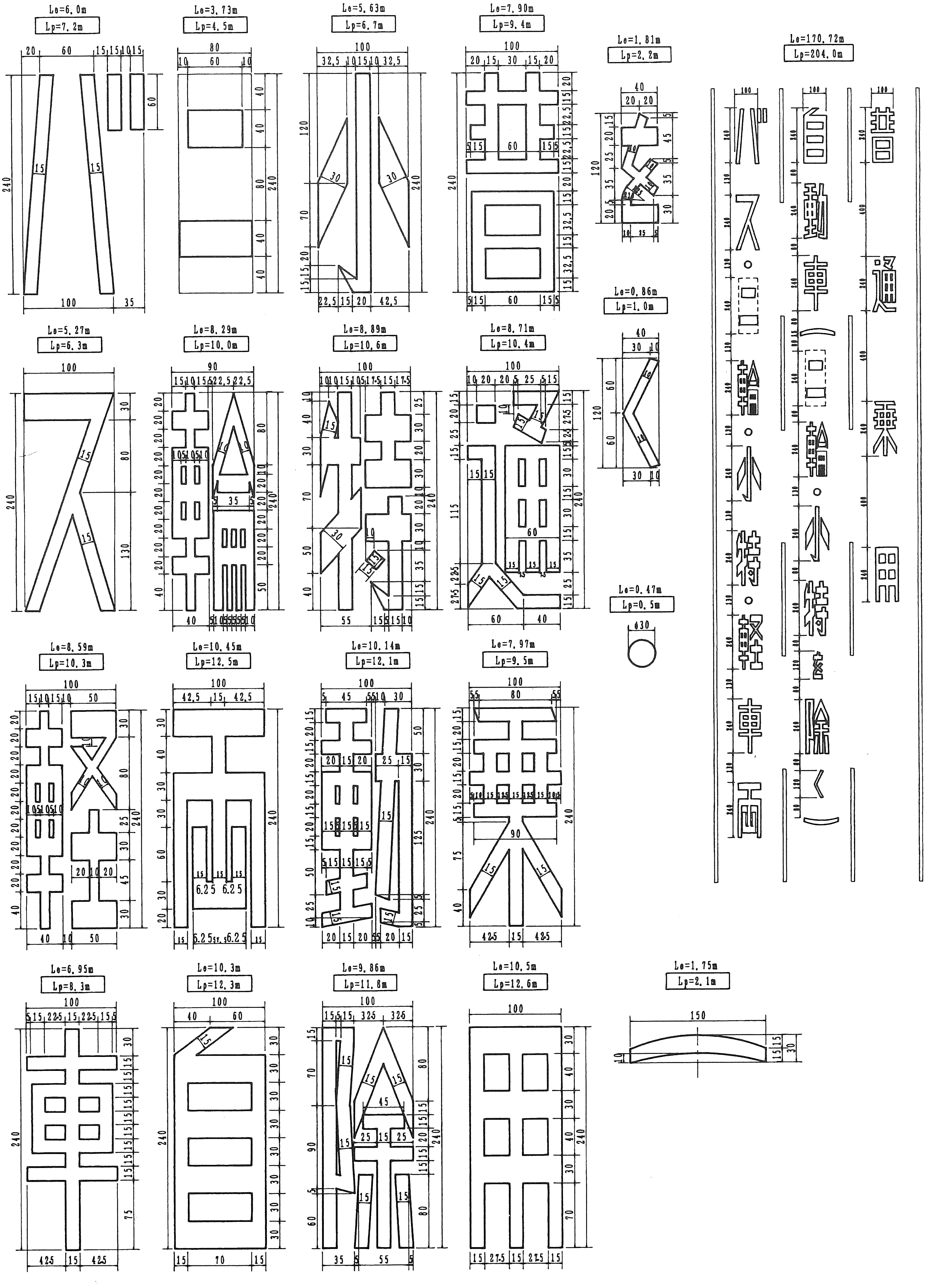
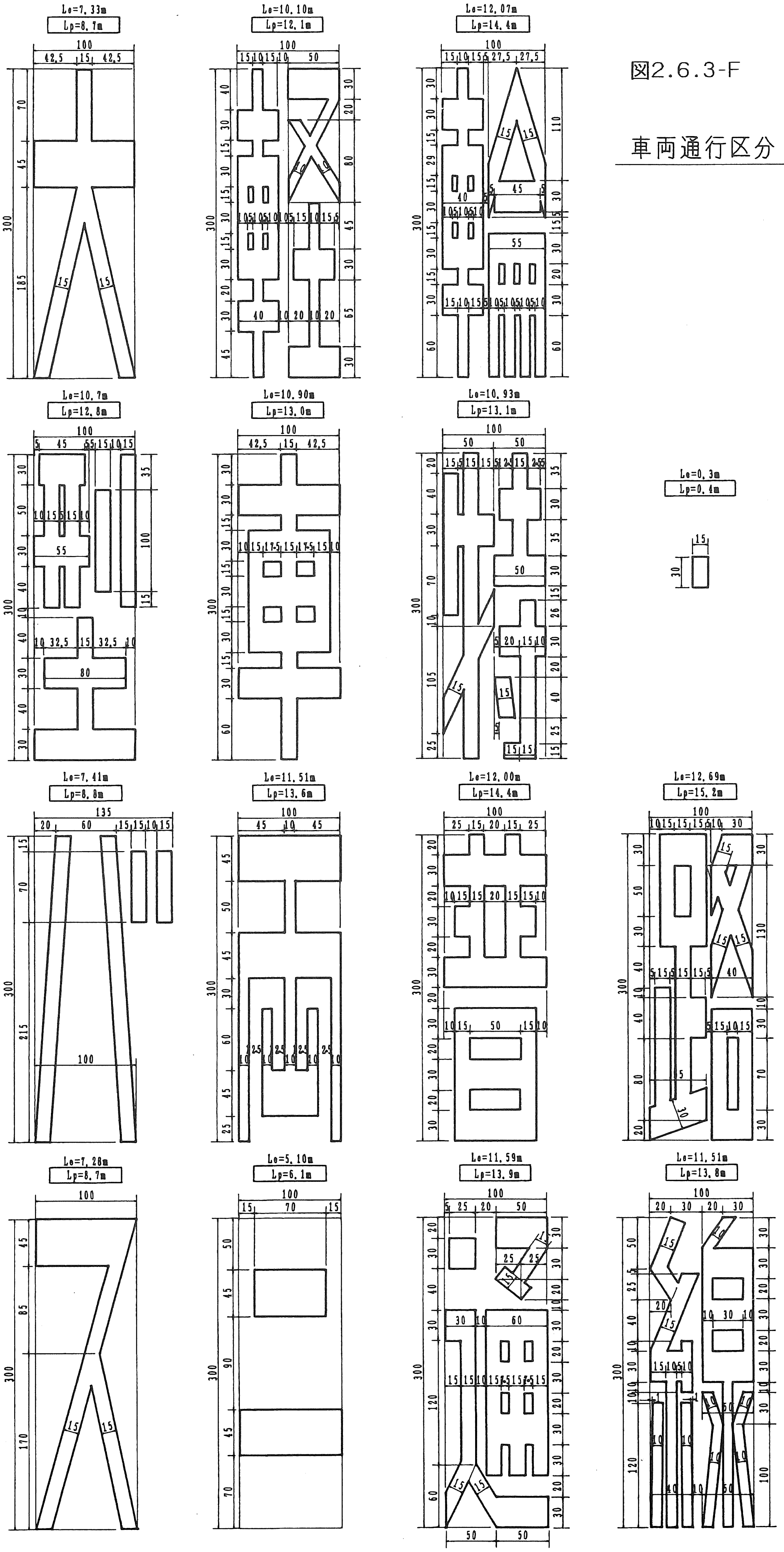


図2.6.3-F

車両通行区分 （神奈川県警察本部指定）



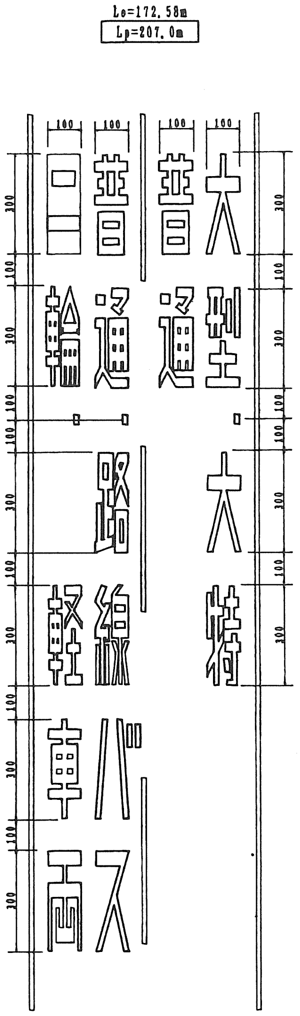


図2.6.3-G

車両通行区分 （東京警視庁指定）

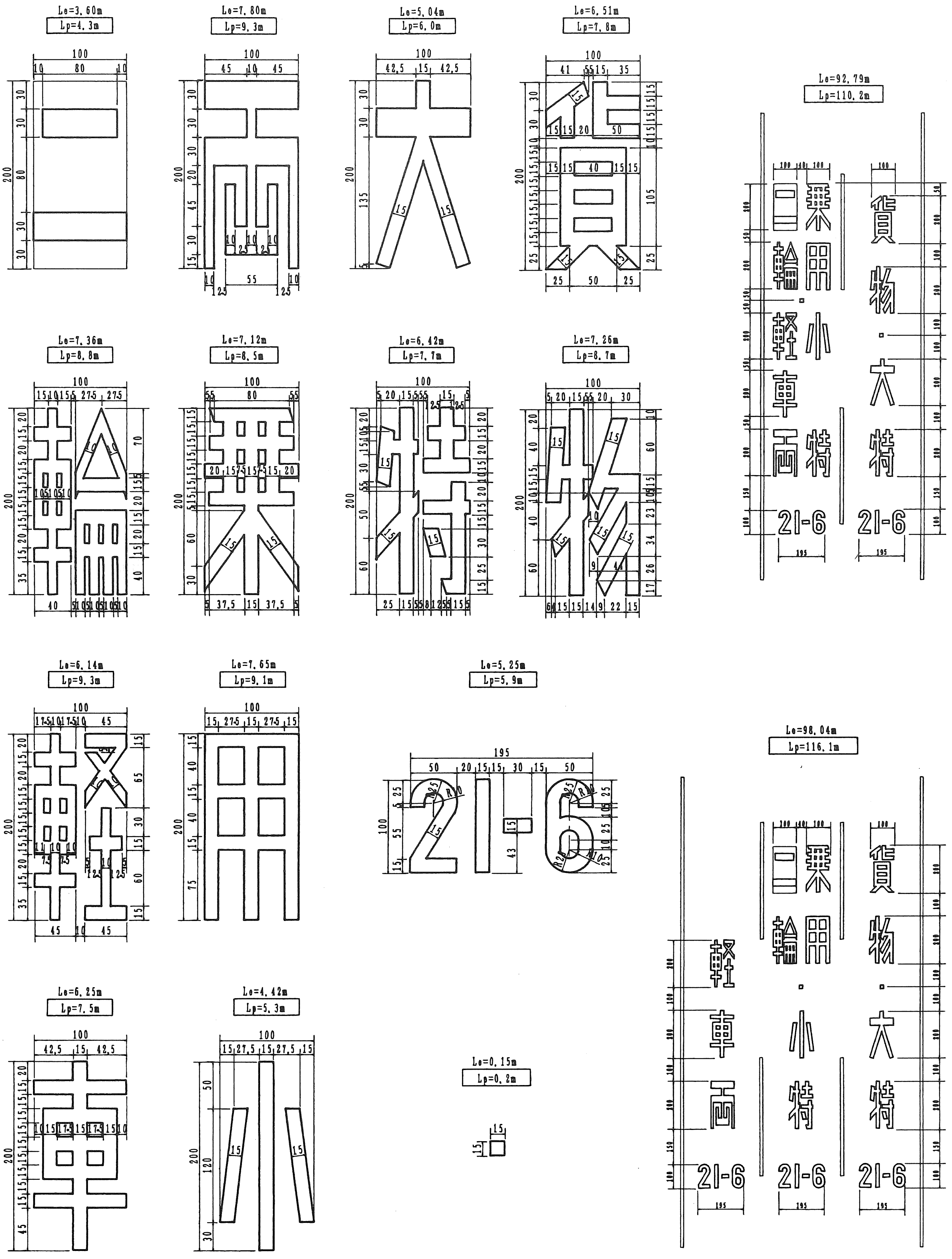


図2.6.3-H

専用通行帯、路線バス等優先通行帯

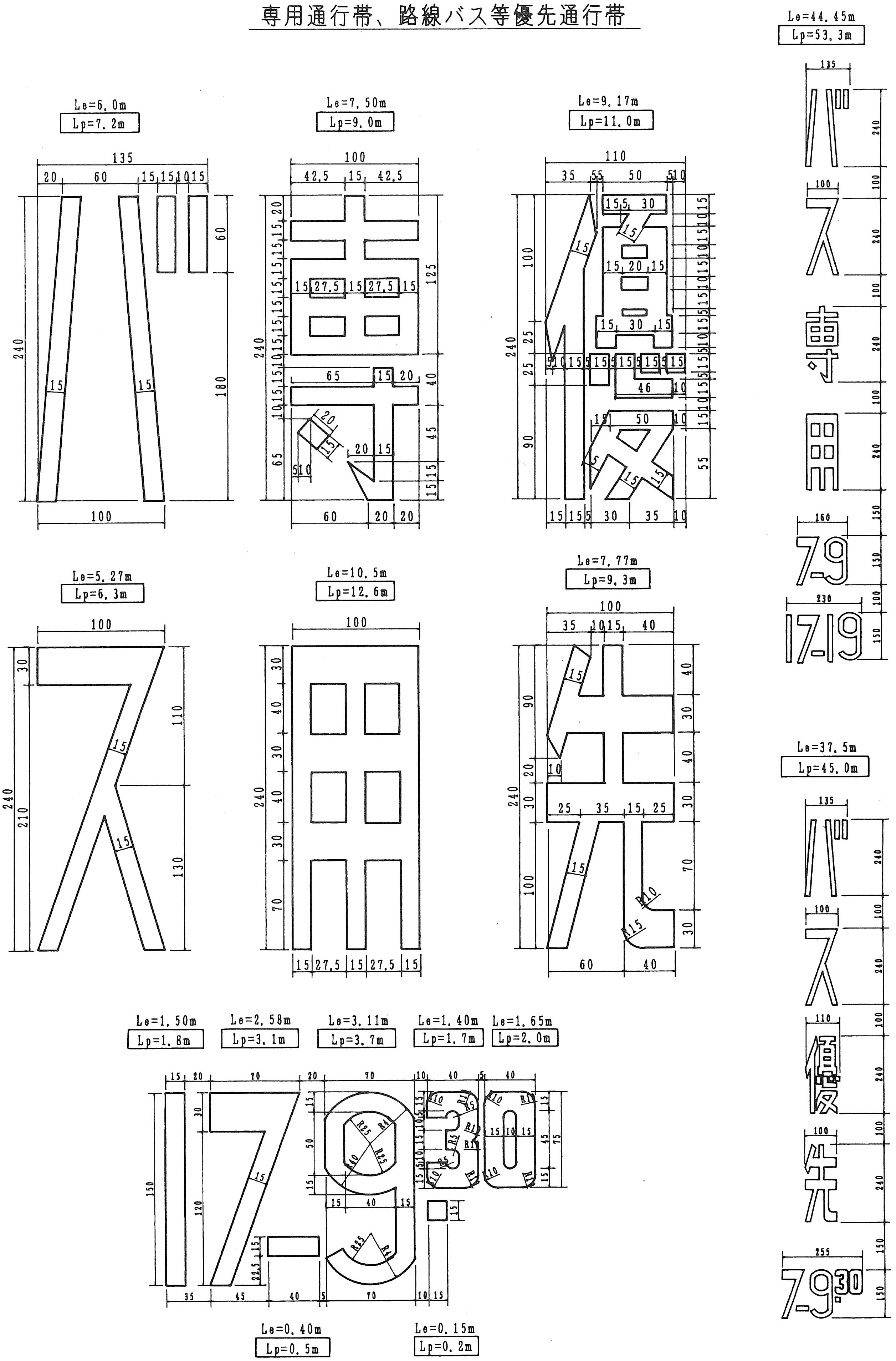


図2.6.3-1

専用通行帯「二輪、バス、タクシー専用」

(京都府警察本部指定)

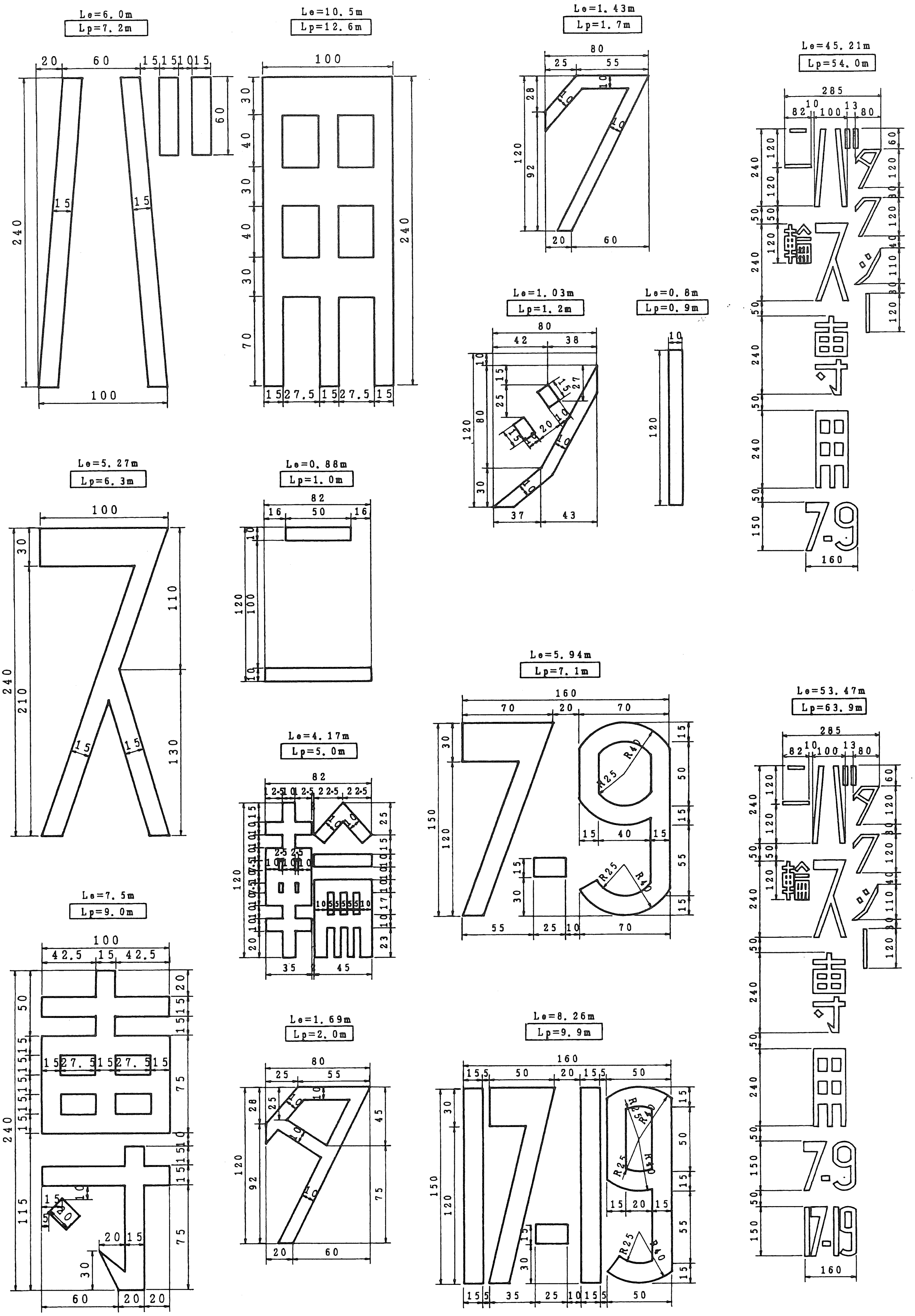
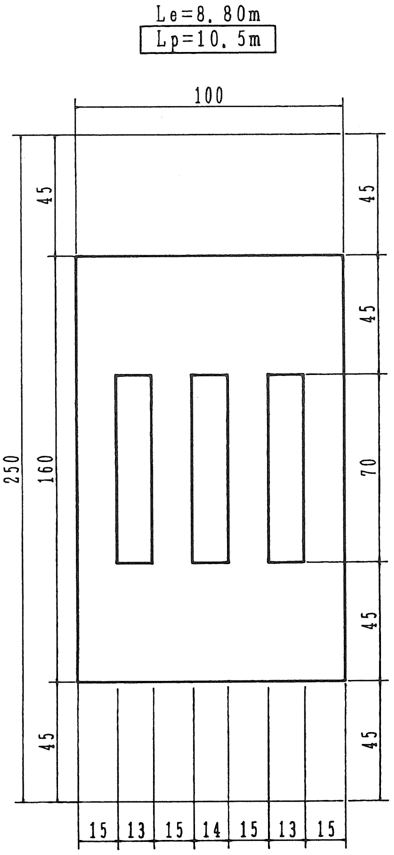
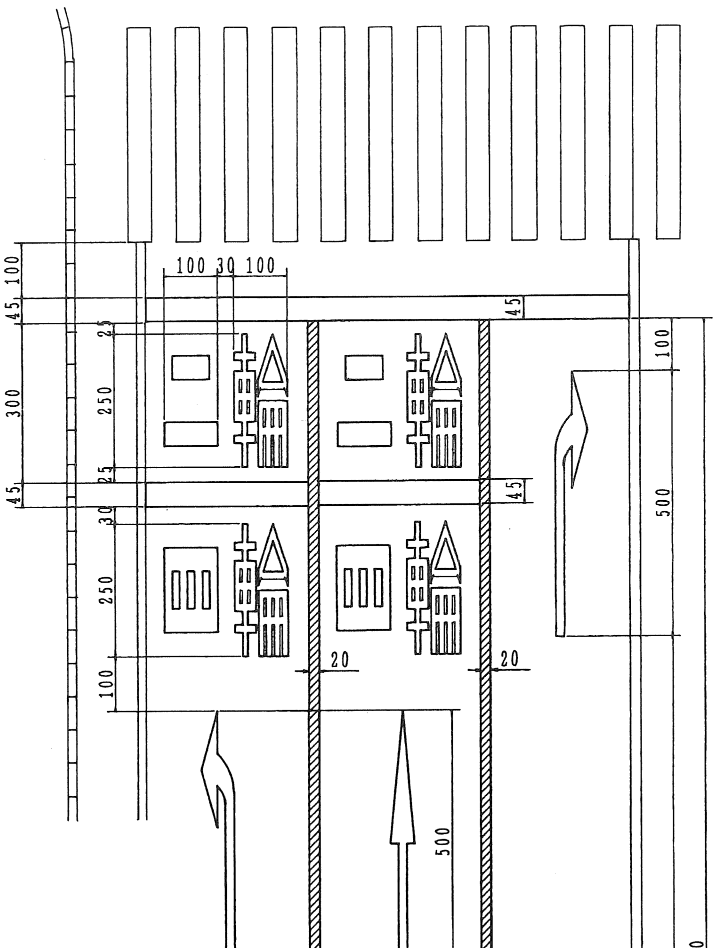
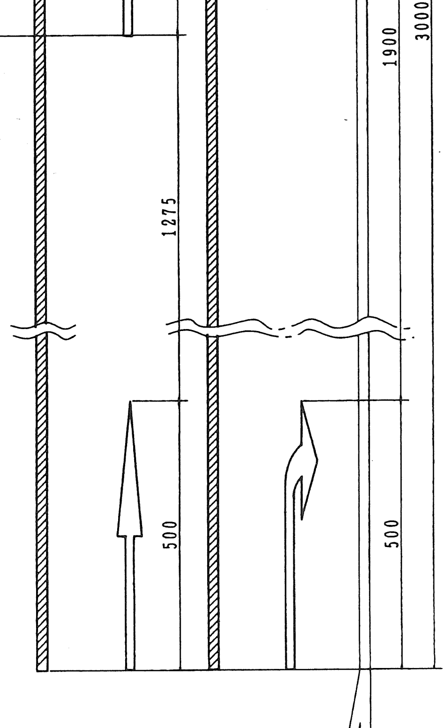


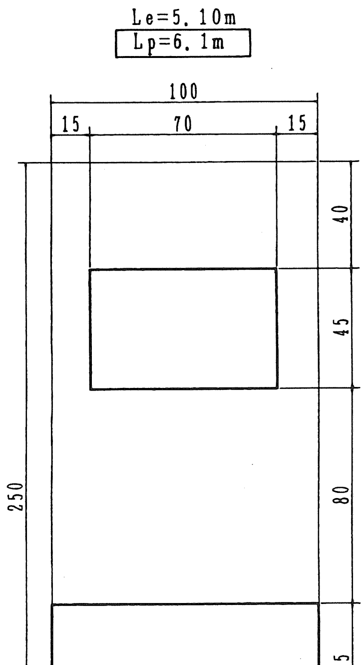
図2.6.3-K

二段停止線（大阪府警察本部指定）









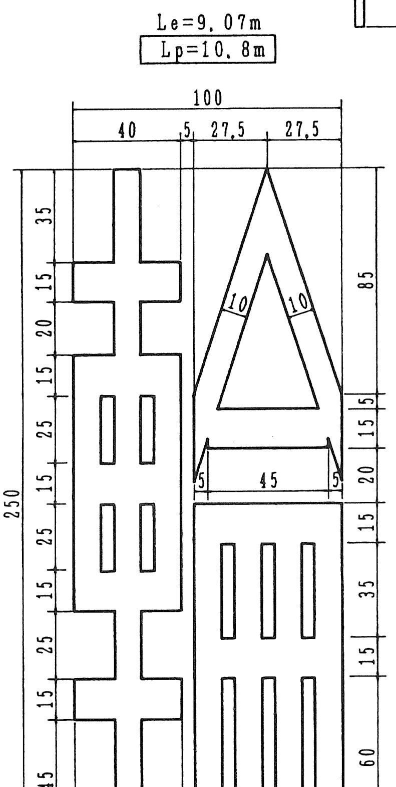


図2.6.3-J

専用通行帯 「休日除外バス専用通行帯」

（京都府警察本部指定）

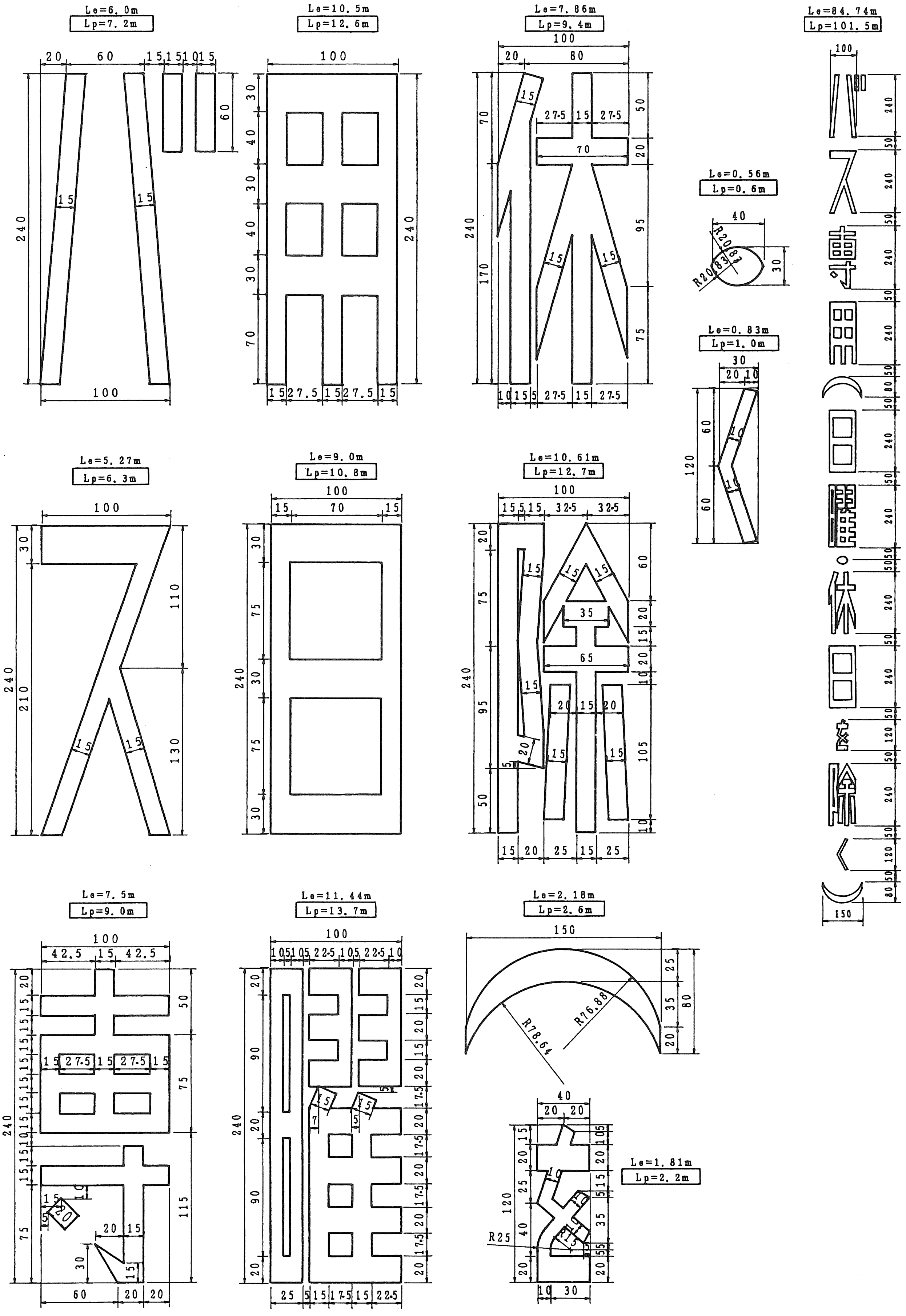
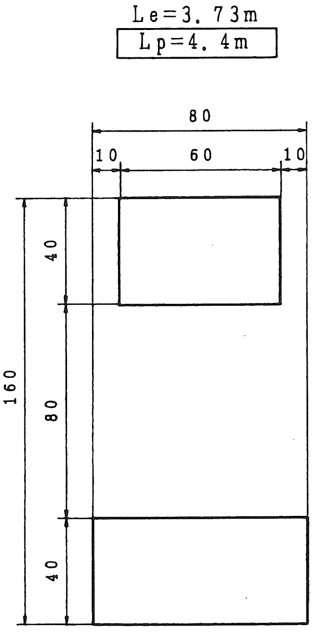
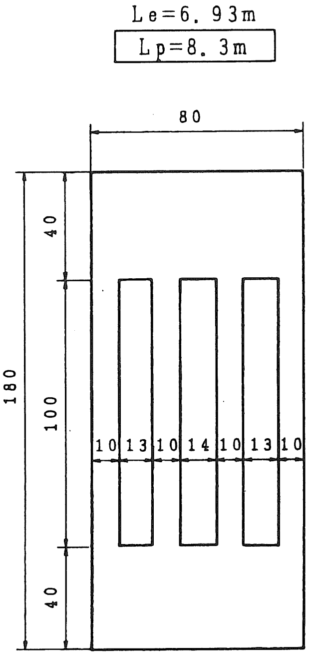


図2.6.3-L

二段停止線用文字標示（京都府警察本部指定）





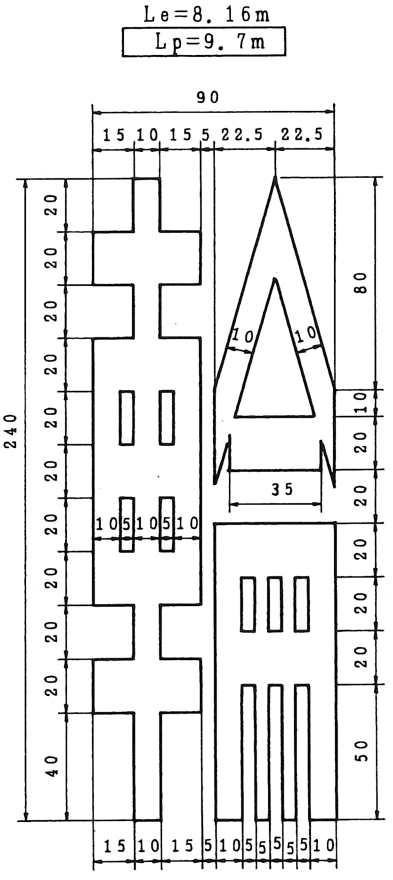
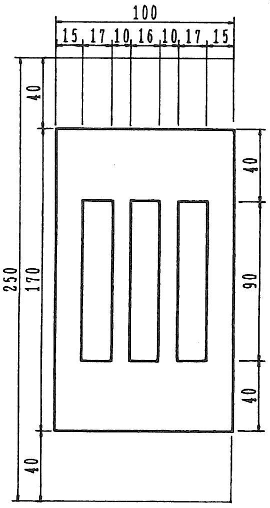


図2.6.3-M

二段停止線(兵庫県警察本部指定)

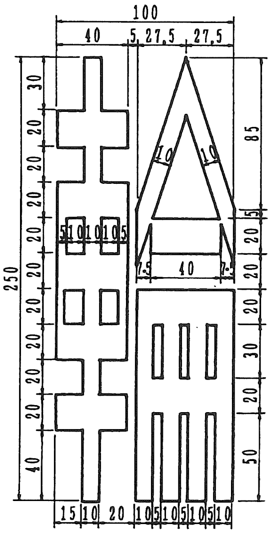
Le=8.33m

Lp=10.0m



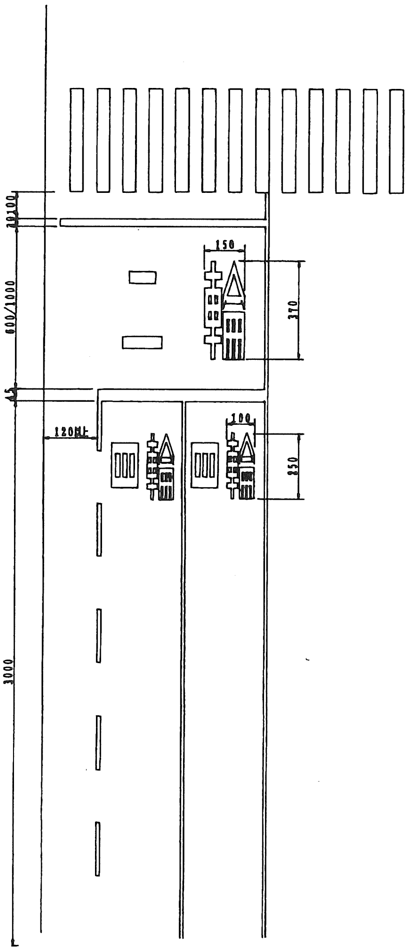
Le=9.52m

Lp=11.4m



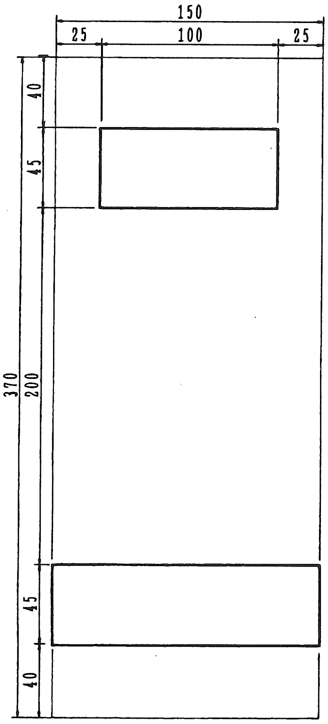
Le=64.95m

Lp=77.9m



Le=7.5m

Lp=9.0m



Le=21.75m

Lp=26.1m

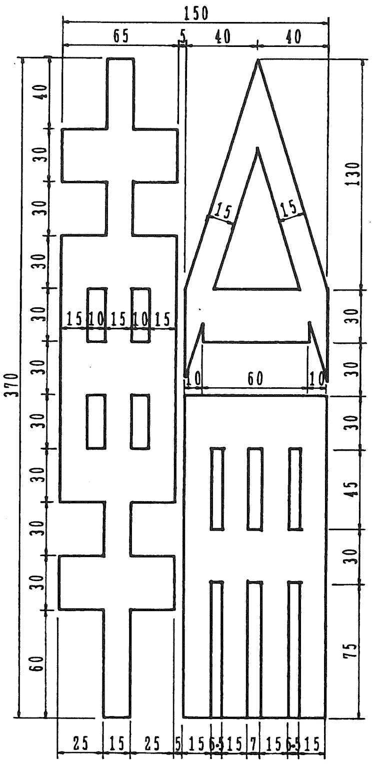
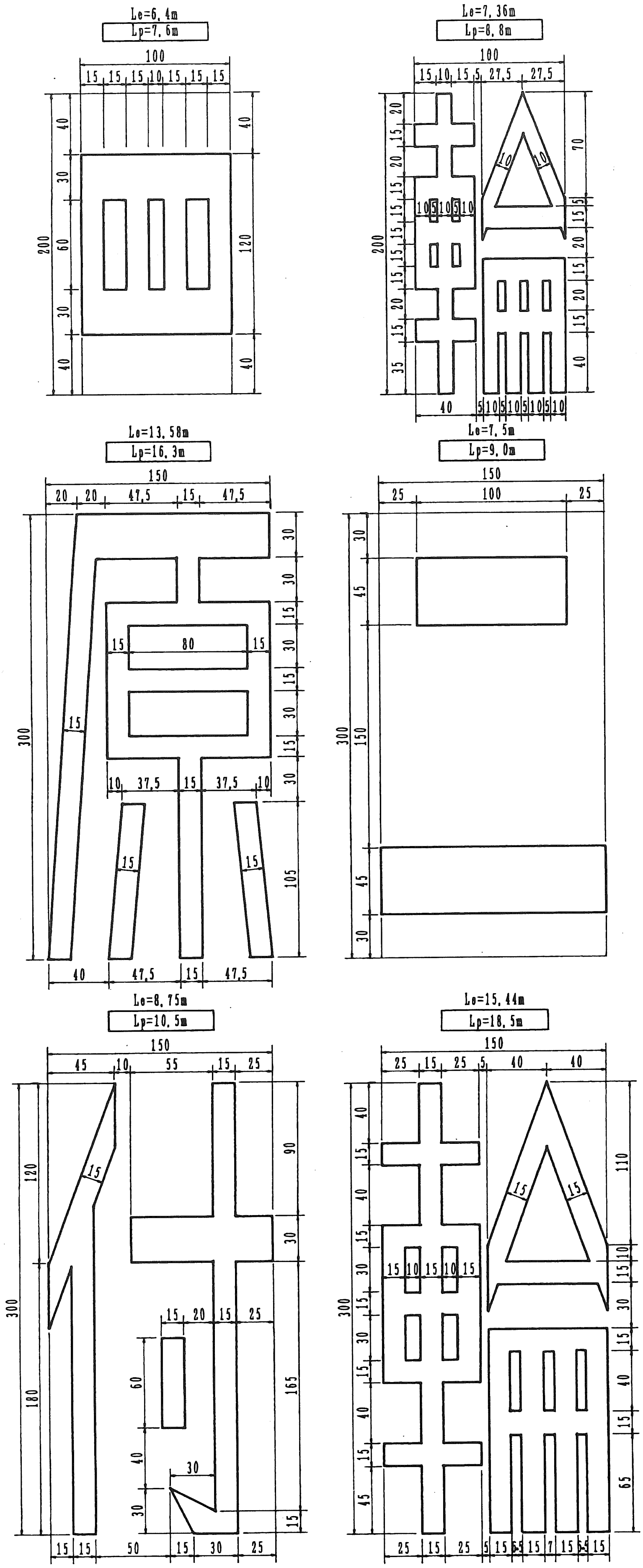
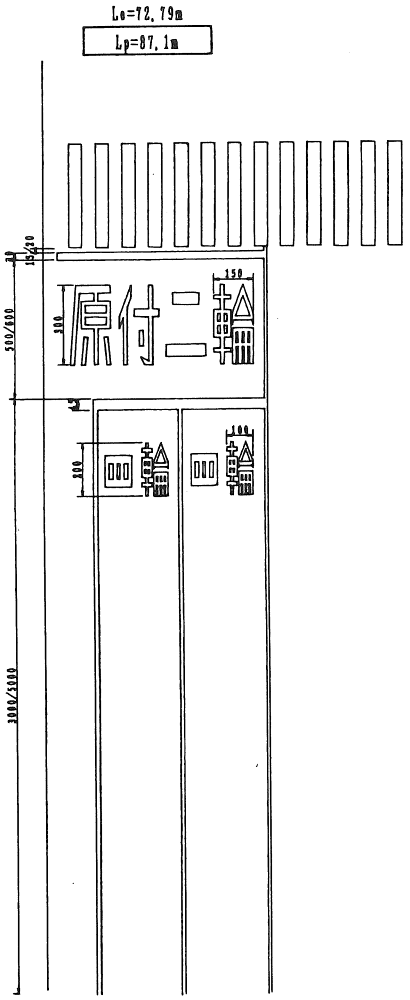


図2.6.3-N

(東京警視庁指定)　二段停止線





2.7 導流標示の設計手法

日常の交通渋滞の大部分は交差点の交通容量不足に起因するものであるし、交通事故（人身事故）の中でも交差点関連事故（交差点およびその３０ｍ以内で生じた事故）がその主流を占めている。

直線思考的には、交通容量のあい路となっているこれら平面交差点をすべて立体化すれば、交通渋滞も交通事故も一挙に解消できると考えられやすいが、用地買収に始まる経済面からも都市機能を維持する物理面からも不可能である事は明白である。

したがって、交差点交通を円滑に導流化（チャネリゼーション Channelization)する努力は、経済的には物流能力をを高め、人道的には交通事故を防止するという一石二鳥の社会資本増強対策であると断言しても過言ではあるまい。

このような期待は、標識令の区画線にも、道路標示にも『導流帯』が定められていることからうかがえる。

この導流標示の設計にはこれという、いわゆる決め手となる手法はなく、その都度試行錯誤の努力を積み重ねているのが実情であるが、次のような処理方法が基本的底流となっている。

2.7.1. 交差点の導流化(チャネリゼーション)に関する原則

チャネリゼーションの設計手法は科学的と言うよりは科学と経験努力で以て織り成した芸術的なものであるから、計画が確定するまでには幾つかの代替案が紙上で検討さるべきである。とはいえ、チャネリゼーションは出来るだけ単純明快なものが望ましく、複雑に過ぎた設計はかえって安全性と導流機能を低下させることがある。

以下に述べる諸原則をあらかじめ理解しておくと、脇道へそれることの無駄が少なくなり、能率的に設計が進められる。

1) 交通流の交差角を出来るだけ直角に近づけることにより、錯綜面積の減少はもちろん、ドライバーに車両の相対位置と速度を判断しやすくさせるようにしなければならない。

例えば 図2.7.1-Aのような交差流は危険であるが 図2.7.1-Bのように改良すると安全になる。

図２．７．１−Ａ 導流化前

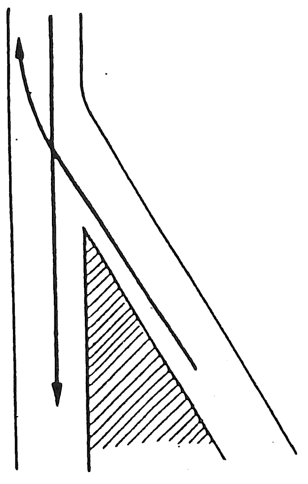
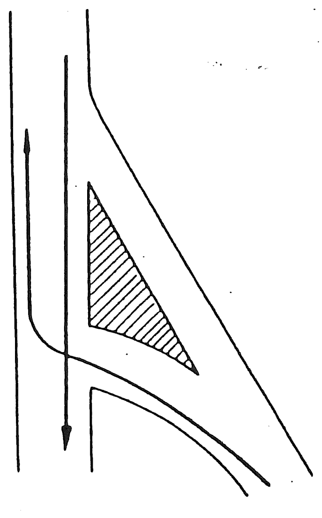


図２．７．１−Ｂ 導流化後



2) 導流路の幅員が過大であると車両の併進を誘発し、接触事故を起こしやすいので適正幅員にしなければならない。
3) 導流島は大きなものを少数設けるようにし、小さな島を多数設けることは避けなければならない。
4) ドライバーに複雑な判断を要求するような設計は避けなければならない。
5) 交通流の分合流が一か所に集中したり、重複して行われたりする事は避けなければならない。
6) 交通の錯綜面積が大きいとドライバーおよび歩行者の注意力が散漫になるので、錯綜面積は出来るだけ小さく設計しなければならない。
7) 交通流を合流させる場合は、出来るだけ15° 以下の合流角にし、出来るだけ小さい速度差で合流出来るようにしなければならない。
8) 交差点に進入する交通流の速度を減少するには、進路を先細りにしたり曲げたりする手法が採用されるが、主交通流を曲げる事は出来るだけ避けなければならない。

2.7.2. 横断歩道計画の原則

現在、歩行者の交通事故の40%は平面交差部で発生しており、交差点のチャネリゼーション計画においては、車両交通のみが偏重されることなく歩行者交通についてもバランスのとれた考察、検討が必要である。

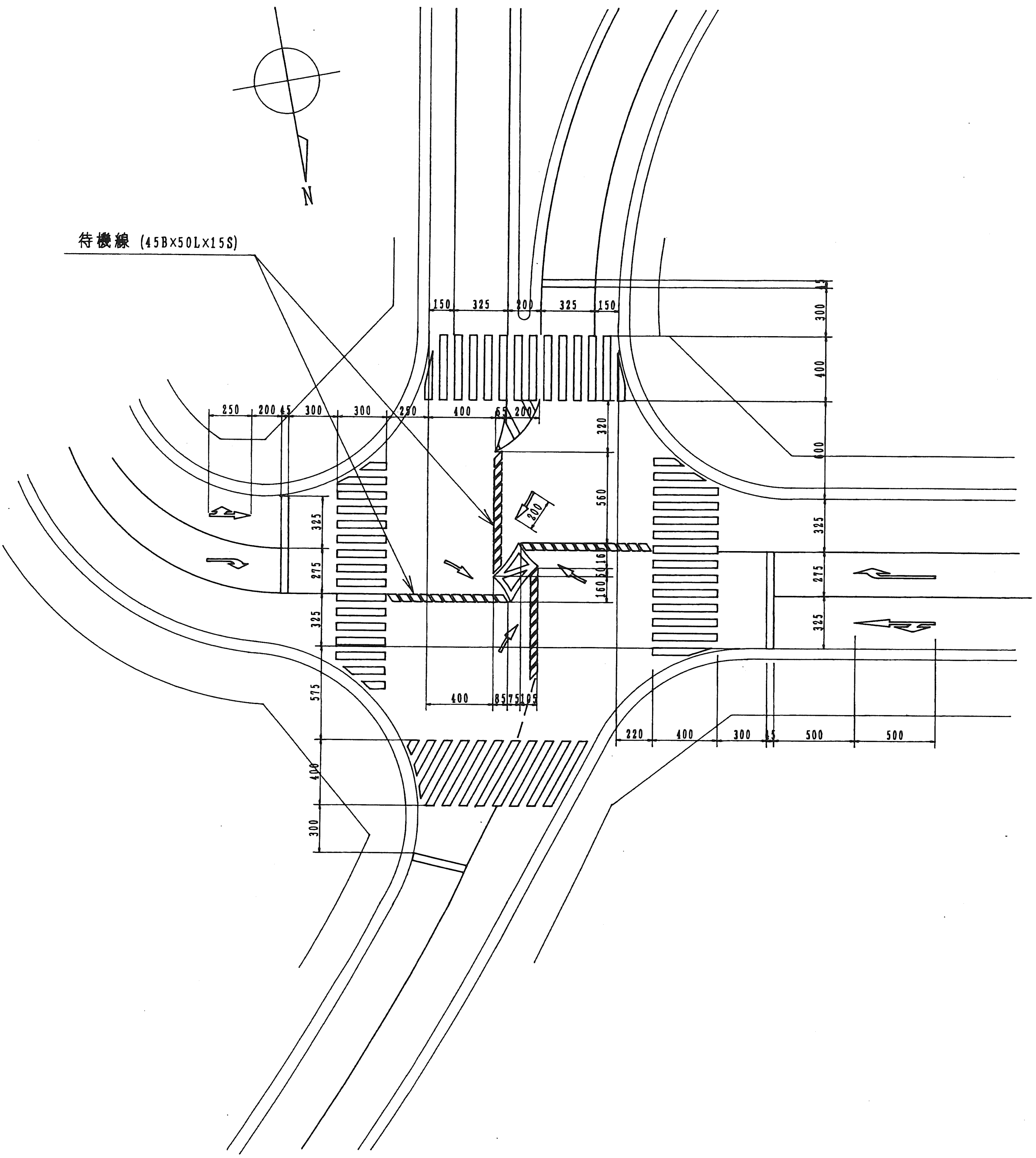
交差点周辺の横断歩道設置にあたって、配慮すべき原則的事項は次のとおりである。

1) 可能なかぎり、歩行者の自然な流れに合致させることが必要である。
2) 横断歩道はできるだけ車道に直角に設置する事が望ましいが、歩行者が横断歩道を渡りきってからの利便性も実情に照らし柔軟に対処しなければならない。
   例えば、図2.7.2に示した横断歩道はその一例である。
3) 交差点の錯綜面積を大きくしないという観点から、横断歩道は出来るだけ交差点の中心部によせる事が望ましい。
4) 横断歩道はドライバーから視認しやすい位置に、見えやすいサイズで設置しなければならない。
5) 横断歩道の幅は幹線道路相互の交差では４ｍ以上とし、細街路相互の交差では２ｍ以上とし、いずれの場合も歩行者および車椅子の通行が円滑に行われるような幅としなければならない。
6) 横断歩道の長さは１５ｍ程度を標準にし、これ以上になる時は中間に安全島等を設け、一回の横断距離を増大させないように配慮することが必要である。

図2.7.2

導流標示の設計例（Ｒ４８１日根野地区）

単位：ｃｍ



2.7.3. 導流路の設計要領

導流路の幅員が大きすぎると小型車両の併進接触事故を誘発し、狭すぎるとはみ出しによる接触や衝突事故を誘発することになる。

以上の見解から導流路はセミトレーラー連結車が通行できる事を条件に、適正幅員に設計しなければならない。

以下、比較的容易に作図できる三心円の作図法について述べる。

表2.7.3は導流路の外側半径Rに対応して、セミトレーラー連結車に要する導流路幅員Wを示したものである。

これを基準に 図2.7.3の導流路は次に示す手順で作図する。

1) 流入部、流出部の車線境界線を点線のように延長して交差させる。
図では交差角が約90° になっているが、鋭角であれ鈍角であれ実際の交差角とする。

2) 交差角θの状況から導流路外側カーブの曲率半径Rを、表2.7.3の中から適当と思われるものを選んで円弧E_1E_2を作図する。 一般には曲率半径13m～25m程度の値が多く用いられる。
ここではR＝17mとして作図を進める事にする。
曲率半径の中心Orは流入部、流出部の外側境界線に平行にそれぞれ17mずつの距離をおいて引いた線（点線で示す）の交点として求めることができる。

3) 表2.7.3からRに対応する導流路幅員Wを求めるとW＝6.5mが得られる。

4) 導流路の内側半径R_1＝R－W＝17－6.5＝10.5mとしてOrを中心として円弧B_1B_2を描く。

5) カーブB_1B_2と車線境界線の両方に接する緩和円弧A_1B_1 およびA_2B_2の半径Rrは、3R_1～4R_1の間で選定する。
ここではRr=3R_1＝３×10.5＝31.5mとして作図を進める事にする。

6) Orを中心にして半径Rr－R_1＝31.5－10.5＝21.0mの円弧（点線で示す）を描く。
次に内側車線境界線からそれぞれ31.5mの位置に平行線（点線で示す）を引き、円弧との交点をO_1, O_2とすれば、これらが求める緩和円弧の中心である。

7) O_1を中心にして半径Rr＝31.5mの円弧A_1B_1を描き、O_2を中心にして同じ半径の円弧A_2B_2を描けば、カーブ$A_1B_1B_2A_2$が導流路の内側部分を定める線となる。

【一般に小規模な交差点導流標示は、車両誘導を重点に設計されるが、コンクリートの導流島を設置する場合は、この設計手法によらなければならない。】

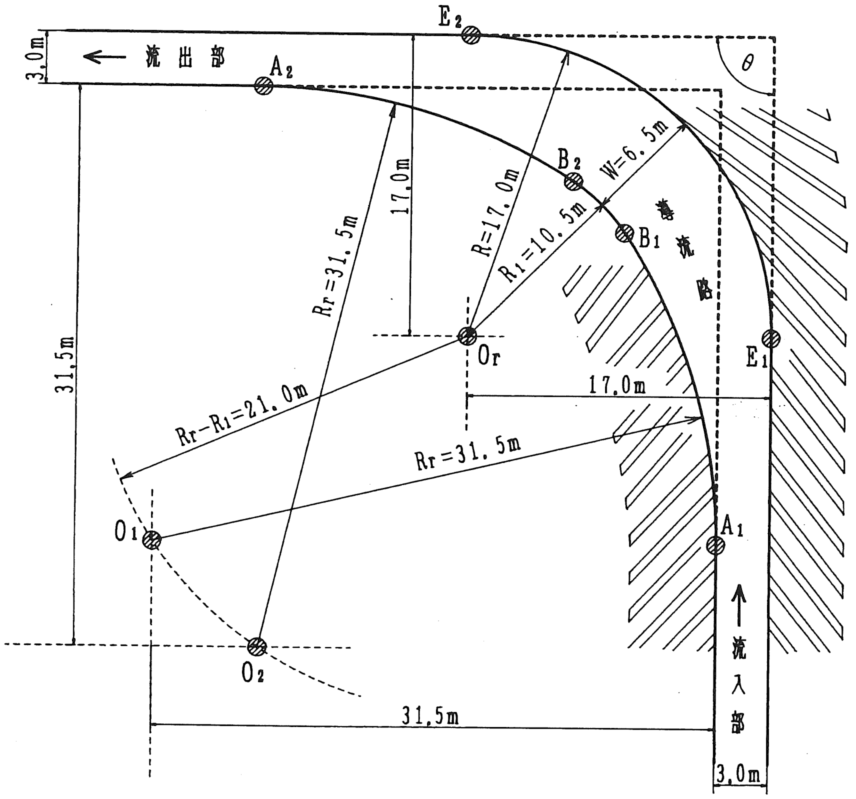
表2.7.3

導流路の外側半径と幅員の関係

導流路の外側半径：(R)		セミトレーラー連結車の走行に要する導流路の幅員：(W)
13m 以上	14m 未満	8.5m
14m 以上	15m 未満	8.0m
15m 以上	16m 未満	7.5m
16m 以上	17m 未満	7.0m
17m 以上	19m 未満	6.5m
19m 以上	21m 未満	6.0m
21m 以上	25m 未満	5.5m
25m 以上	30m 未満	5.0m
30m 以上	40m 未満	4.5m
40m 以上	60m 未満	4.0m
60m 以上		3.5m

図2.7.3

導流路の作図方法



2.7.4 交差点取り付け部に設ける付加車線（右折車線、左折車線）

右折車線は、右折交通量が極めて少ない場合を除いて原則的に設置すべきものである。

左折車線は必要な場合に設置するものであり、設置が必要な場合としては、おおむね次の３つの場合があげられる。

1) 左折交通量が非常に多く、かつ左折車と交錯する横断歩行者も非常に多い場合。
2) 主流交通が左折である場合。(幹線道路が交差点で直角に折れ曲がっている場合等)
3) 走行速度の高い幹線道路で、左折するための減速が必要である場合。

交差点取り付け部の車線数と車線の幅員は、次のような観点に立脚して設計しなければならない。

1) 交差点流入部の車線幅員(付加車線を除く)は、3.0～3.25mを標準とする。
2) 交差点流入部の付加車線の幅員は、2.75～3.25mとし、特別の場合は、2.5mまで縮小してもよい。(ただしこの場合、小型自動車以外の自動車の車体幅が2.5mあることから多用は好ましくない)
3) 交差点流入部の車線数はこれに接続されている単路部の車線数以上でなければならない。
4) 交差点流出部の車線数はこれに対応する流入部の車線数以上でなければならない。

2.7.4.1 付加車線に関するすりつけ長

付加車線を設置するには、一般に車道中央線をシフトしたり中央分離帯を削除し、更に各車線の幅員を縮小して付加車線を生み出す手法が採用される。

この場合、シフトした走行車線に車両を誘導するスムーズなすりつけ標示と、生み出した付加車線に減速させながら車両を誘導するすりつけ標示が必要になる。

これら２種類のすりつけ長については、次のような設計基準がある。

1) 走行車線のシフトとすりつけ長

付加車線を設置するために車道中央線および車線境界線をシフト(この両方を一括して本線シフトと言う)させる場合のすりつけ区間の長さは、表2.7.4-Aの計算式によって求められる値と同表の最小値を比較して、いづれか大きい方の値以上とする。

ここに Ｖ：車両速度（km／ｈ）

ただし、交通解放前では設計速度を採り、

交通解放後の道路では85パーセンタイル速度を採用する。

ΔW：シフト量（ｍ）

ただし、車道中央線のシフト量ΔW_1と、

車線境界線のシフト量ΔW_2を比較して、

大きい方の値をΔWとして計算する。

表2．7．4−A　本線シフトのすりつけ長

設計速度：V (km/h)	すりつけ長（m）			
	地方部		都市部	
	計算式	最小値	計算式	最小値
80	$\frac{V \times \Delta W}{2}$	85	$\frac{V \times \Delta W}{3}$	−−
60		60		40
50	$\frac{V \times \Delta W}{3}$	40		35
40		35		30
30		30		25
20		25		20

2)付加車線のすりつけ長

付加車線に車両を減速させながら誘導するための、すりつけの長さは次式によって求められる値以上とする。

$$\frac{V \times W}{6}$$

ここに、　V：設計速度または85パーセンタイル速度（km/h）
　　　　　W：付加車線の幅員（m）

一方、車両が付加車線に誘導され停止するまでの、減速に必要な最小距離は 表2.7.4-Bの通りであるから、すりつけ長はこの値を下回ってはならない。

表2．7．4−B　減速に必要な最小距離

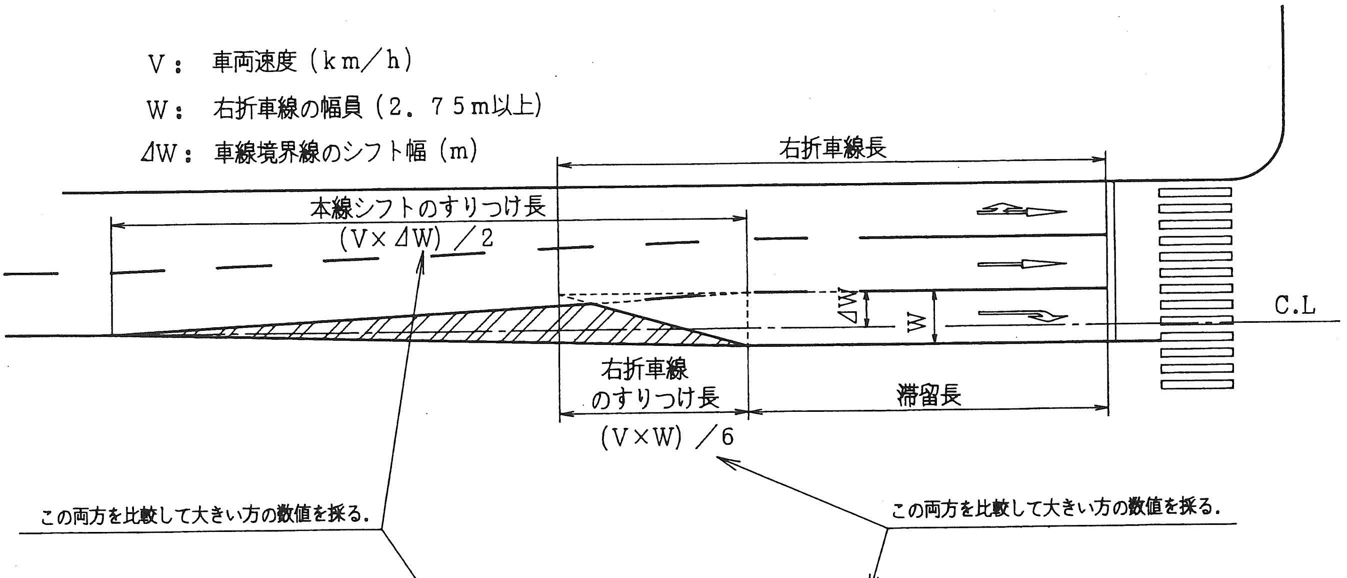
設計速度 (km/h)	減速に必要な最小距離（m）	
	地方部の道路	都市部の道路
80	60	45
60	40	30
50	30	20
40	20	15
30	10	10
20	10	10

（注　記）
本表は、既述の表1.6-Aと 表1.6-Bをまとめたものである。

以上のすりつけ長の計算法を要約すると 図2.7.4-Aおよび 図2.7.4-Bのようになる。

図2.7.4-A

地方部における本線および付加車線のすりつけ長

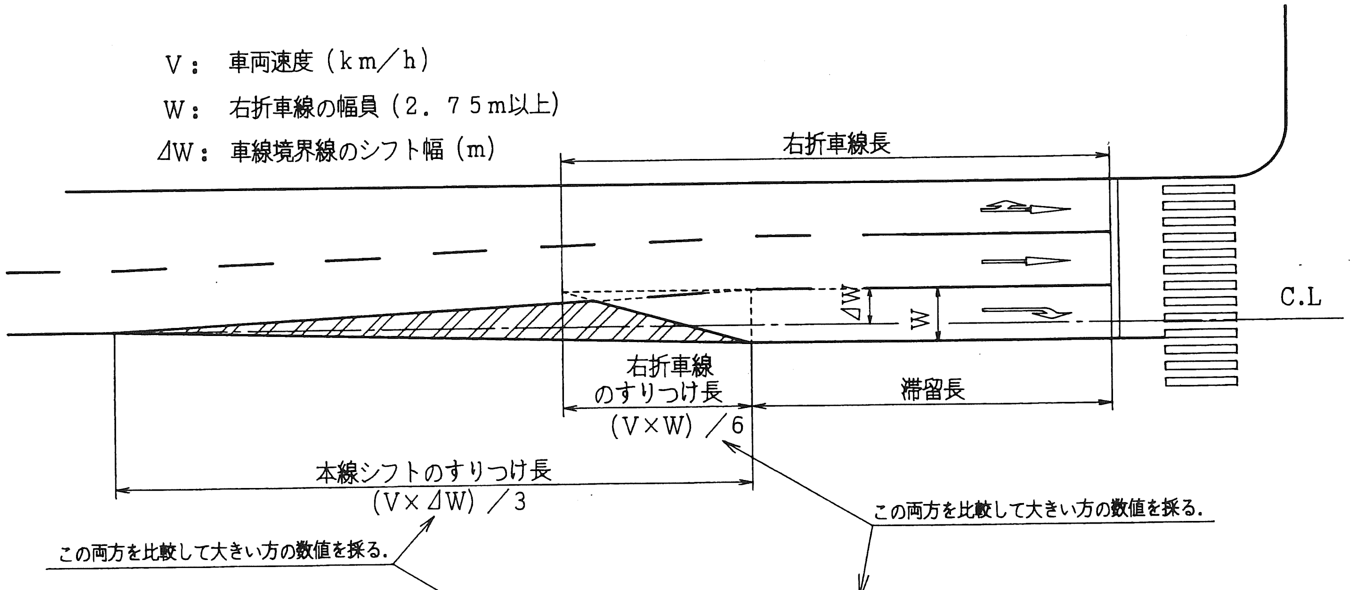


車速：V　（km／h）	最小すりつけ長　（m）
80	85
60	60
50	40
40	35
30	30
20	25

車速：V　（km／h）	最小減速長　（m）
60	40
50	30
40	20
30	10
20	10

図2.7.4-B

都市部における本線および付加車線のすりつけ長



車速：V　（km／h）	最小すりつけ長　（m）
60	40
50	35
40	30
30	25
20	20

車速：V　（km／h）	最小減速長（m）
50	20
40	15
30	10
20	10

2.7.4.2 右折車線長の設計手順

右折車線長は、一般に次のような設計手順を経て設置される。

1) まず、前述のように車道中央線のシフト、中央分離帯の削除、緩速車線の削除等に加えて各車線の幅員を縮小して右折車線を生み出し、そのすりつけ長を次式で算出しておく。

$$\frac{V \times W}{6}$$

ここに、V：右折車線流入部の設計速度（km/h）
W：右折車線の幅員　（m）

2) 右折車線に停止して待機する車両列の長さ(以下滞留長と言う)を決める。
滞留長は次の計算式により算出するが、最低値は30ｍとする。

7ｍ×（信号灯１サイクル当たりの平均右折車両の台数）×1.5　　（m）

（但し、上式中の７ｍは待機滞留中の車両列の平均車頭間隔であるから、大型車の混入率が分かっている場合は、車頭間隔を乗用車の場合６ｍ、大型車の場合12ｍとして比率計算することが望ましい。）

3) 滞留長に右折車線のすりつけ長か、減速に必要な距離の何れか大きい値を加えたものを右折車線長とする。この場合右折車線長は、右折車線すりつけラインの延長線と車線境界線の交点から停止線までの距離となる。

4) 停止線から滞留長だけ後退した地点より後方に向かって、車線境界線もしくは車道中央線シフト(本線シフト)のすりつけを始めるが、このすりつけ長は次式により計算した値以上とする。

地方部の道路では　$$\frac{V \times \Delta W}{2}$$

都市部の道路では　$$\frac{V \times \Delta W}{3}$$

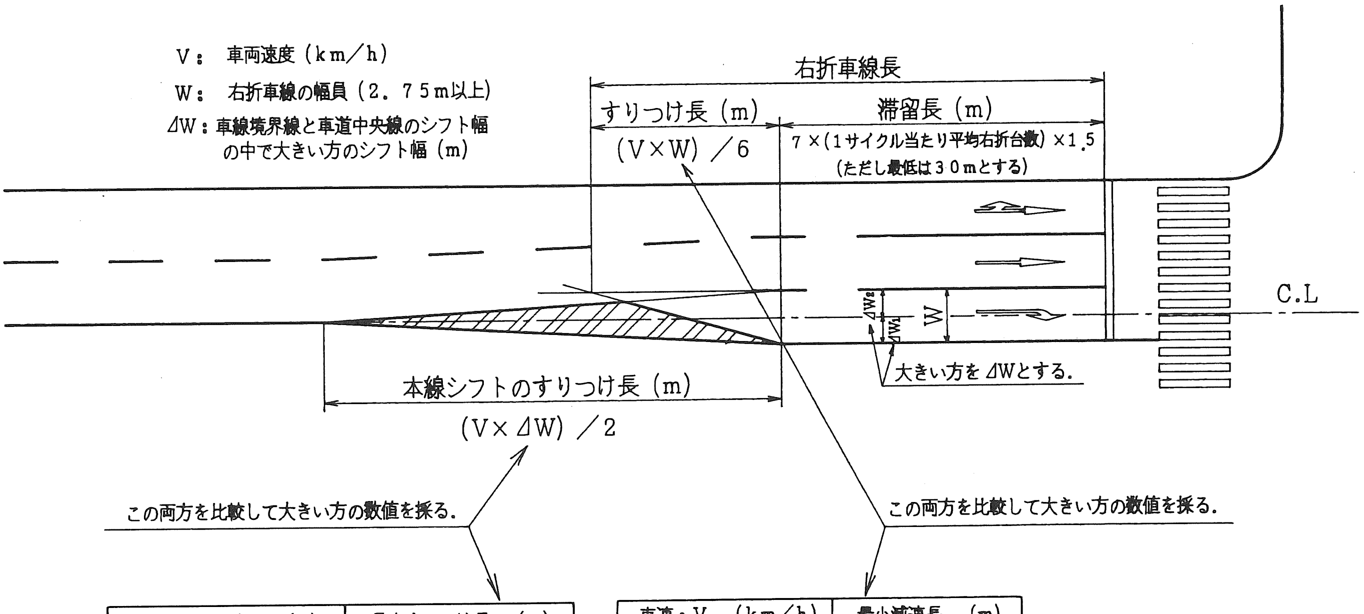
ここに、V：設計速度または８５パーセンタイル速度(km/h)
ΔW：車道中央線のシフト量ΔW_1と、車線境界線のシフト量ΔW_2を比較して大きい方の値を採る。（m）

5) 車道中央線シフトのすりつけ線と、車線境界線シフトのすりつけ線および右折車線のすりつけ線で囲まれる三角形の部分は45°以下の誘導傾斜角をなすゼブラ標示（0.45Ｂ×1.0Ｓ）を施す。

図2.7.4-Cおよび 図2.7.4-Dは、以上の設置要領を要約して図示したものである。

図2.7.4-C

地方部における右折車線

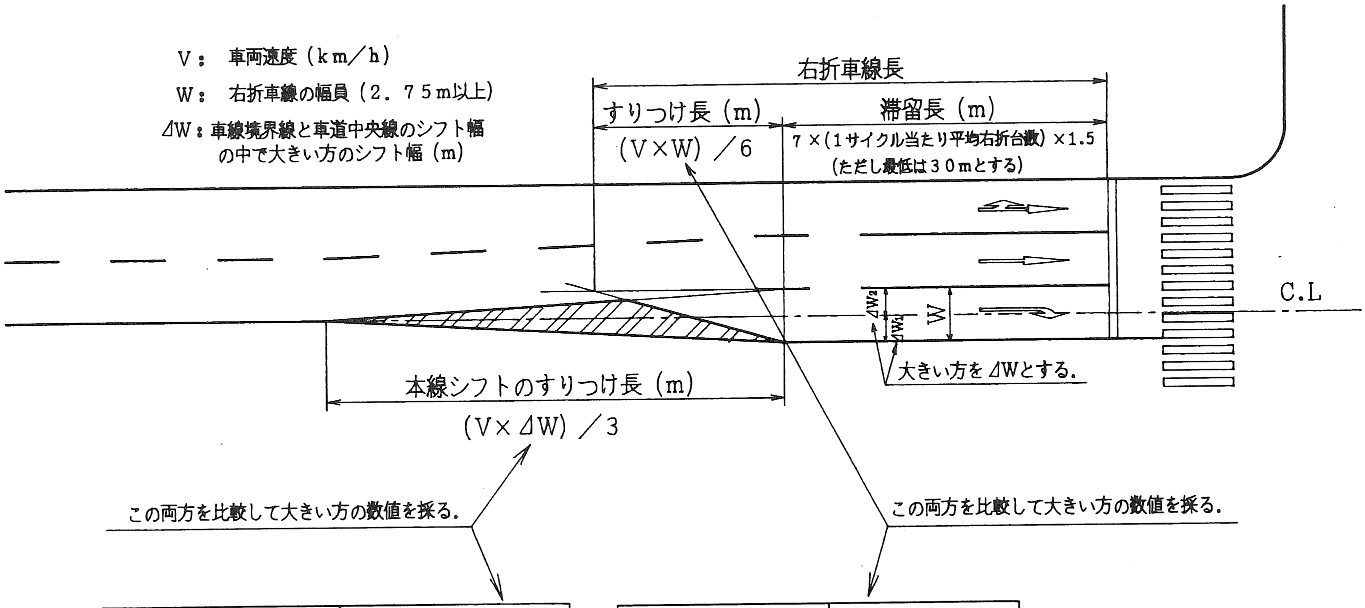


車速：V （km／h）	最小すりつけ長 （m）
80	85
60	60
50	40
40	35
30	30
20	25

車速：V （km／h）	最小減速長 （m）
60	40
50	30
40	20
30	10
20	10

図2.7.4-D

都市部における右折車線



車速：V （km／h）	最小すりつけ長 （m）
60	40
50	35
40	30
30	25
20	20

車速：V （km／h）	最小減速長（m）
50	20
40	15
30	10
20	10

2.7.4.3 現場に応じた右折車線の設置要領

原則的に通常の交差点には右折車線を設置しなければならないので、停車帯(または緩速車線)や中央分離帯の削除の他に臨機応変の処置を要する事にしばしば遭遇する。

以下これまでにある程度ルーチン化されている対処方法について述べる。

1) 緩速車線削除による右折車線の設置要領

軽車両および、原付自転車等の通行帯として、いわゆる『緩速車線』が設置されている場合は、交差点付近でこれらの緩速車線を削除して右折車線の幅員を生み出すようにする。緩速車線の幅員は、通常1.5m～2.5mであるから、緩度車線を削除するだけでは右折車線の幅員を確保できない場合が多く、あわせて他の車線の幅員を縮小して右折車線の幅員を確保することになる。

緩速車線を削除するには 図2.7.4-Eに示すように、本線シフトによるすりつけを行って走行車線をシフトさせ、緩速車線を削除する５ｍ区間のすりつけ線と本線すりつけ線に囲まれた三角形部分は、ゼブラ標示を施す。

2) 中央分離帯削除による右折車線の設置要領

中央分離帯が邪魔になり右折車線の幅員が確保できない場合は、必要長だけ中央分離帯を削除し、加えて流入部の各車線の幅員を縮小して右折車線の幅員を確保する。

図2.7.4-F のように 車道中央線をシフトせずに右折車線を設置する場合、シフト幅は内寄り車線の外側線と右折車線の左側境界線とのずれ幅ΔWである。分離帯の幅員によってはシフト幅ΔWが小さく、全区間にわたってゼブラ標示を施し得ない場合が生じる。その場合には可能な範囲内にゼブラ標示を施工するようにする。

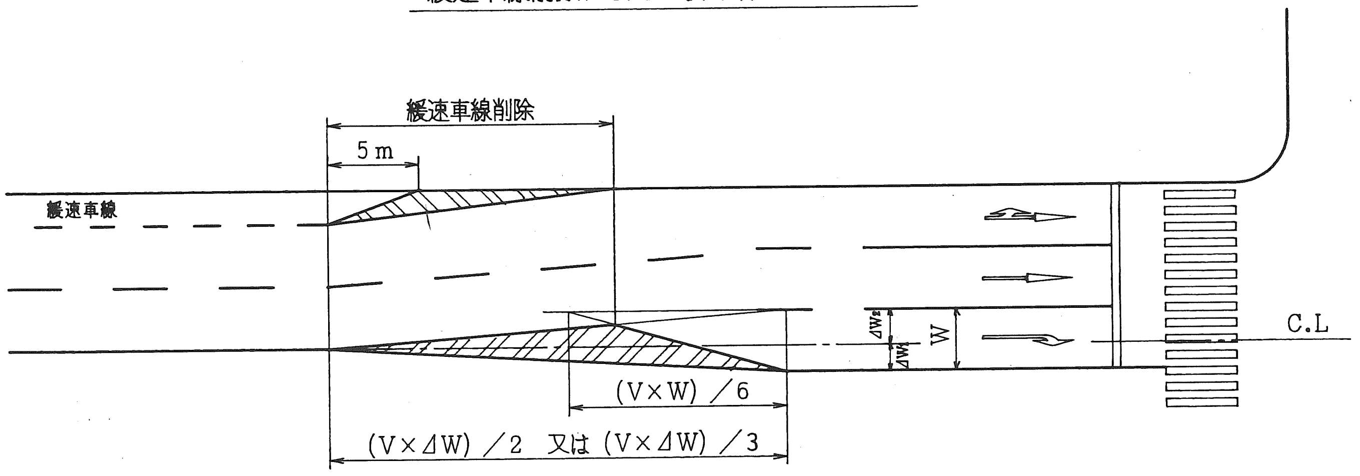
3) 交差点間の距離が短い場合の右折車線設置例

交差点同志の間隔が短いのに、無理をしてまで走行車線のシフトを繰り返すと、ドライバーは右往左往して交通の円滑な流れが阻害されることになる。

図2.7.4-G は走行車線を３ｍに縮小したまゝ交差点でのシフトをしないで、右折車線への誘導シフトだけ行った右折車線の設置例である。これは２車線道路における一例であるが、４車線道路においても同様に処理できる場合が多い。

図2.7.4-E

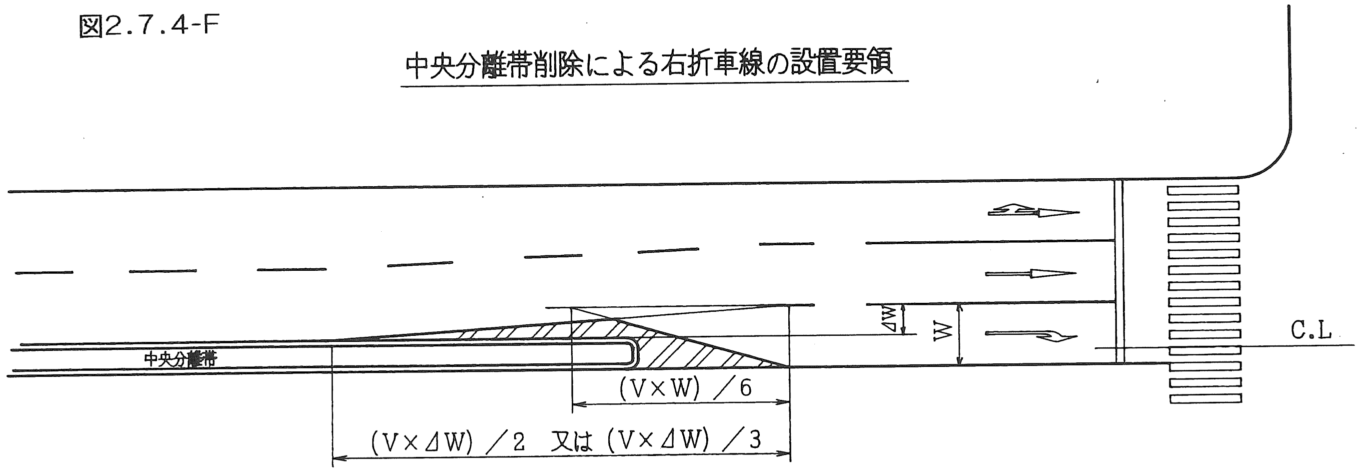
緩速車線削除による右折車線の設置要領



V：　車両速度（km／h）
W：　右折車線の幅員（2．75m以上）
⊿W：車線境界線、車道中央線のシフト幅の中で大きい方（m）

図2.7.4-F

中央分離帯削除による右折車線の設置要領



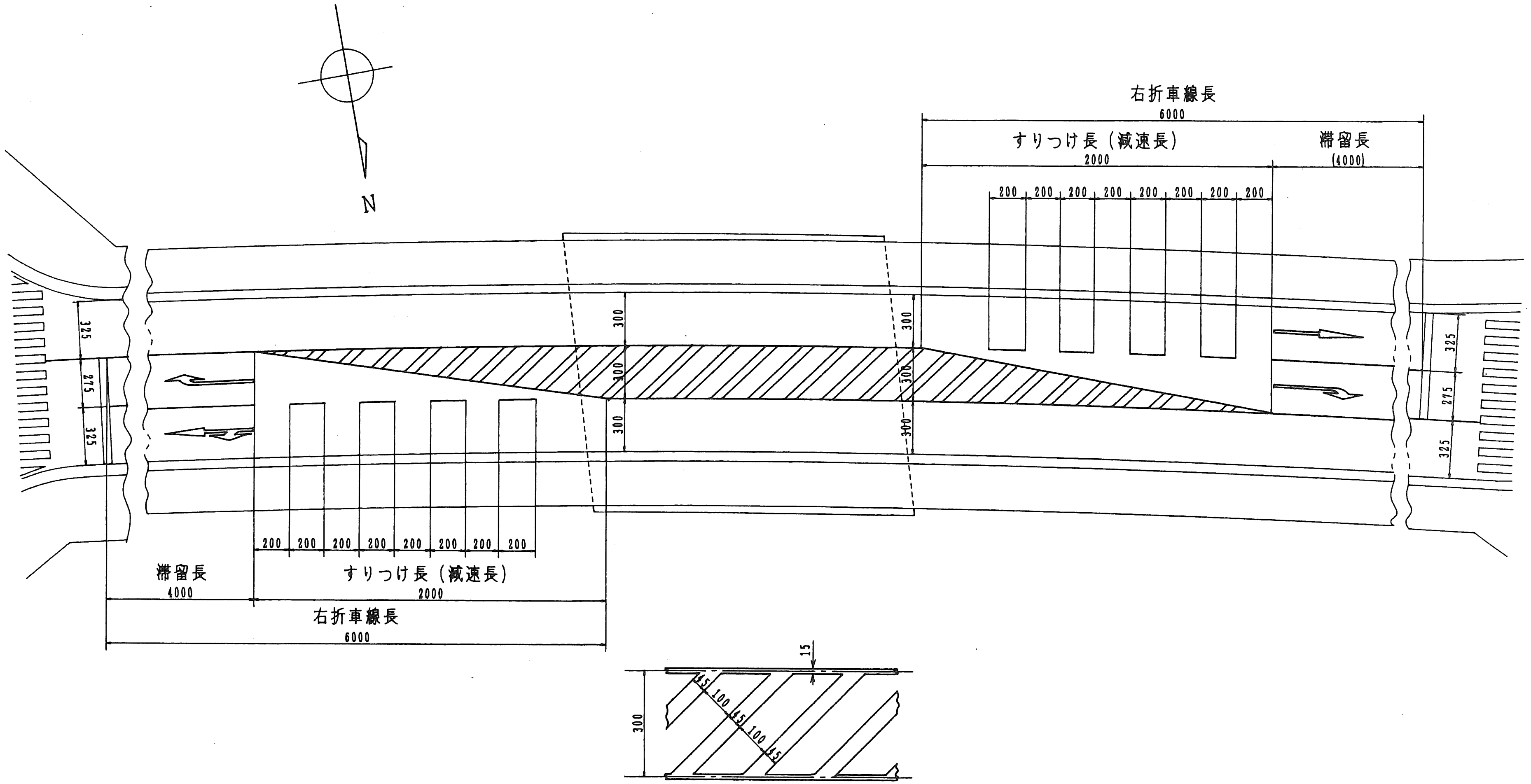
V：　車両速度（km／h）
W：　右折車線の幅員（2．75m以上）
⊿W車線外側線（右折車線の境界線）のシフト幅（m）

図2.7.4-G

交差点間隔が短い場合の右折車線

一般国道４８１号　（日根野他工区）導流標示

単位：ｃｍ



2.7.5交差点の導流化設計例

交差点の導流化に必要な知識と言う事になると極めて広範囲で、関係法規はもちろんのこと、機械、電気、土木、物理学、心理学等々枚挙にいとまがない。しかし、設計実務に必要な最小限の知識となると、既述の技法各論を踏まえた現場での経験技術と言うことになる。

したがって、導流化を成功に導くためには、

現場調査→　設計案→　検討→　施工→　観察→　改良設計→　再施工→　観察→　手直し

という真摯な努力を積み重ねて行くことが望ましい。

経済面から一気に出来ないとしても塗り替えの都度、事故のあった交差点は再検討して改良を試みるべきである。

以下Ｙ型交差点の導流化に関し､設計施工から改良設計に至る経過を実施例について述べる。

【 現場調査 】

図2.7.5-A は現場調査の結果をまとめて図示したもので､要点を列記すると次のとおりである。

1) Ａ⇔Ｂ方向が主交通となっている。
2) 信号制御は定周期制御となっている。
3) Ｃ道路からの進入はＣ→Ａ方向のみ可となっている。
4) 停止線間の距離が長く交差点内に導流標示が設置されていないため､走行経路が不明確である。
5) Ａ道路からの流入には､比較的右折交通量が多いため､右折車Ａ→Ｃが直進車の走行を阻害している。
6) Ｂ道路とＣ道路の２つの横断歩道がほゞ連続して設置されているため、一方の横断歩道を横断した歩行者がそのまゝもう一方の横断歩道を横断してしまうおそれがあり危険である。

【 導流化の設計､施工および観察検討 】

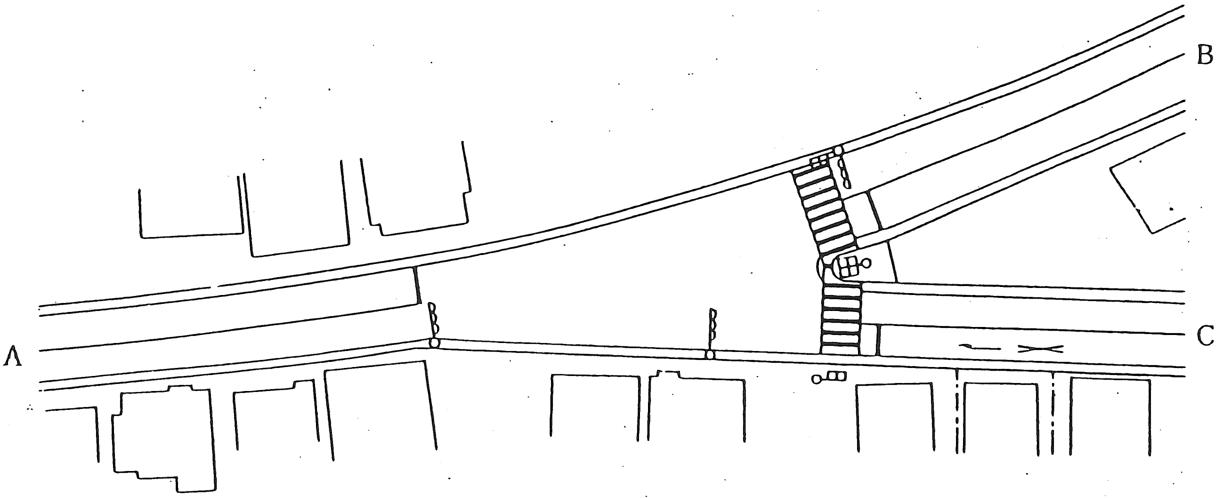
対策として図 2.7.5-Bに示す設計を採用した。 本設計の要点は次のとおりであった。

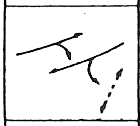
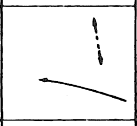
1) Ｂ，Ｃ道路の２箇所の横断歩道を１つにまとめ、一度に横断できるように歩行者専用現示を設定した。
2) 流入部Ａの停止線を前方に出して右折専用車線を設置した。
3) 交差点内に導流標示を設置し､交通の整流化を図った。

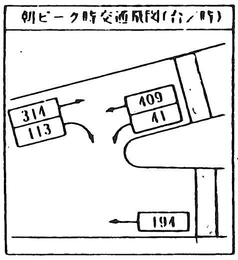
施工後の観察を続行したところ事故は大幅に減少したが､検討を重ねた結果次の難点が判明した。

1) 横断歩道を1つにまとめ､一度に横断できるよう歩行者専用現示を設けたが､朝の出勤ピーク時に､横断滞留スペースとして横断歩道の中央部分が利用される可能性が増した。
2) 流入部Ｃの左折車は交差点を流出するまでほゞ直進と同様の線形にあり、高速で進入しがちとなるため危険である。それゆえ、交差角を修正するための対策を検討する必要がある。

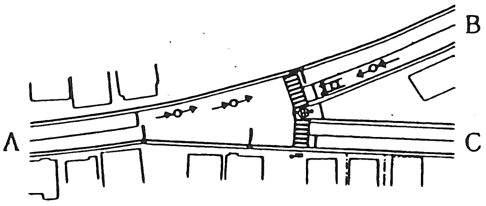
図2．7．5−A　　交差点の現状（導流化対策前）



1 φ	2 φ	（制御方式）
		定周期
		（サイクル長）
70 %	30 %	80 秒



事故発生状況図

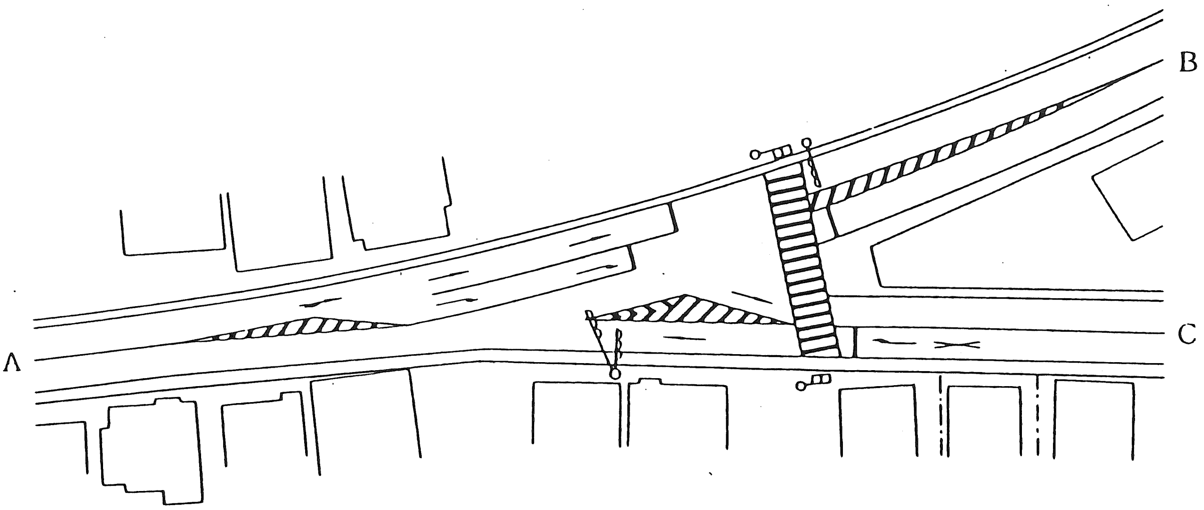


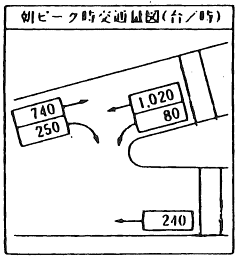
対策前	1 年
人身	0 件
物損	4 件
計	4 件

道路状況（単路部）

項　目	単　位	道	路	
		A	B	C
道路規格	種−級	3 − 2	3 − 2	3 − 3
設計速度	km／時	60	60	50
道路幅員	m	9.5	9.5	9.0
車道部幅員	m	8.5	8.5	9.0
車線数	車線	2	2	2
歩道	有無	有（片側）	有（片側）	無
中央分離帯	有無	無	無	無
備考				

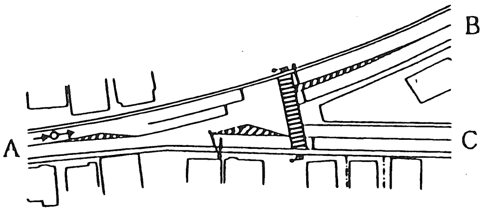
図2.7.5-B　交差点の導流化設計と対策効果





1 φ	2 φ	3 φ	(制御方式)
			定周期
			(サイクル長)
36 %	44 %	20 %	90 秒

事故発生状況図



対策後	1 年
人身	0 件
物損	1 件
計	1 件

【 改良設計案 】
改良対策として､次の二案が提案されている。

図 2.7.5-C は前記の導流化対策の難点を解消するための改良設計案である。

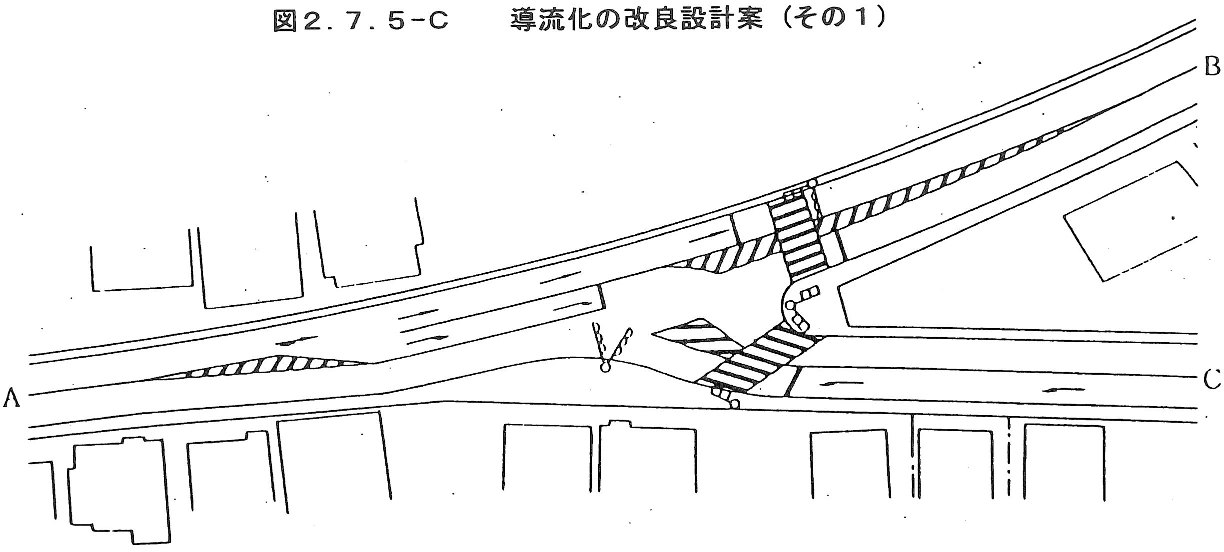
この改良案の要点は､B，C道路の各横断歩道をより明確に分離するため、B道路の横断歩道を交差点から若干下げて設置し、流入部Cの隅角部を張り出させることによってC道路の交差点部での交差角を大きくしたものである。それに伴い必要な導流標示を設置している。
この案では流入部Cに配置されている進行方向の矢印標示が変えられているが、指定方向外進行禁止規制（C→Aのみ可）は変更していない。

図 2.7.5-Dはもう1つの改良設計案である。

この改良案の基本的な考え方は前改良案とほゞ同様であるが、相違点は流入部Cの指定方向外進行禁止規制（C→Aのみ可）を解除し、右左折ともに走行できるように変更した点である。
交差点では基本的に各方向の交通が規制を受けずに通行できることが望ましく､やむを得ない場合に限り指定方向外通行禁止規制を実施するものであるから､本案は交差点の潜在的機能を回復しようとするものである。

【本節の設計例、図2.7.5-A および B、ならびに図2.7.5-C および Dは、社団法人交通工学研究会のご厚意により、同会発行の「改訂　平面交差の計画と設計－応用編－」から引用させていただきました。】

図2．7．5−C　　導流化の改良設計案（その1）



現示案

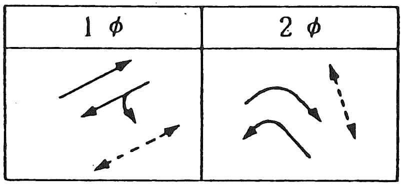
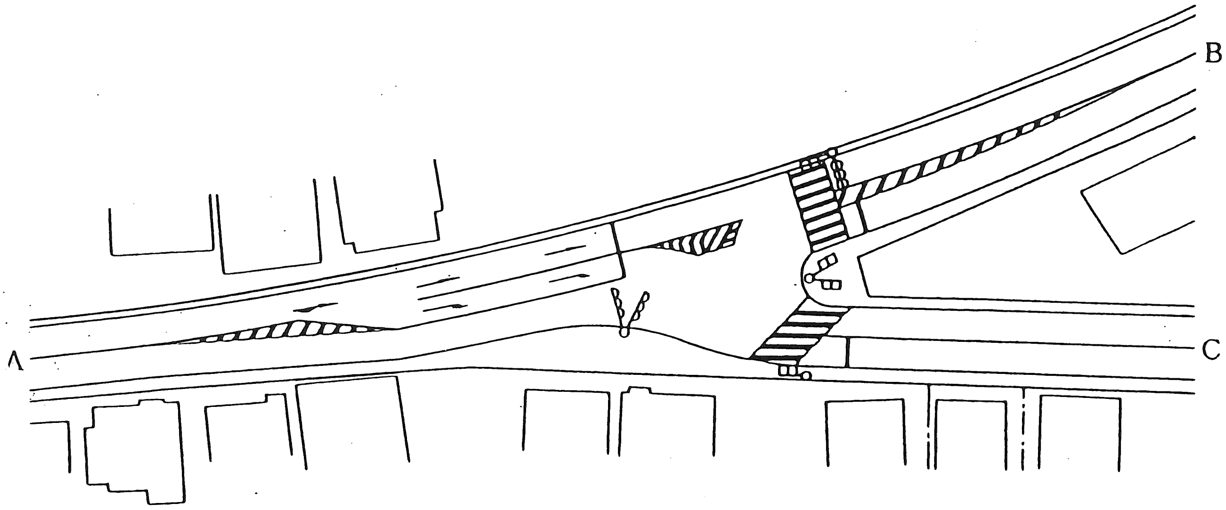
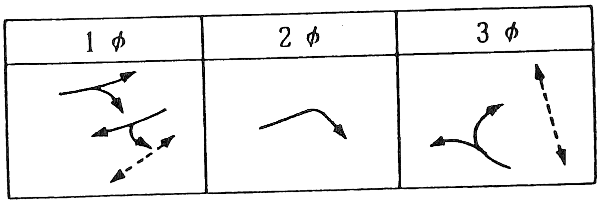


図2．7．5−D　　導流化の改良設計案（その2）



現示案



第3章　法定外路面標示の設計

路面標示の典範とも言える標識令は、自動車が道路交通法に定めるルールどおりに行動することを期待して制定されている。

ところが自動車は、船や飛行機のような使用場所の制限も少なく、免許証さえあればいつでもどこにでも自由自在に走りまわられるし、使い方によっては動く応接間や密室ともなり、走るという人間の動物的欲望を満足させることから、走る凶器にも変貌しやすい性格が潜在している。

その自動車が、大量生産と大量販売の組織化によって、高級かつ複雑な機械にもかかわらず、個人の耐久消費財としては、他に例をみないほど安価で容易に買えるようになり、文字どおり国民皆免許の様相を呈し、もはや標識令に定める路面標示だけでは膨大な車両集団に対し、一様に公安委員会の意志伝達を徹底させることが難しくなり、必然的に法定外路面標示の設計に負うところが多くなった。

一般に道路標識は点在して設置されるのに対し、路面標示の方はある程度連続的に設置できて判読しやすく、設置コストも低廉であるため、法定外路面標示が法定外道路標識(例えば、太陽電池内蔵の自発光型式のもの等)に比べ種類、様式とも多岐にわたり広範囲に設置されている。

しかし、法定外路面標示の設計に際しては、法定路面標示と主客転倒するような乱用は慎むべきで、設計の主旨は直接間接を問わず標識令を補完、または強調するものでなければならない。したがって、現在の法定外路面標示は標識令の改正と共に、上述の設計理念に基づき幾多改廃の歴史を経て、連綿と引き継がれてきた〝標識令支援設計の結晶〟であり、その来歴は次のような範疇に分類される。

1. 道路標識と併設することが慣行となっている路面標示

   例えば、規制標識『一時停止』の直近路面に「とまれ」、または「止まれ」の文字標示が、ほとんど例外なく恒常的に併設される等。

2. 法定路面標示を補完、または強調する路面標示

   例えば、規制標示『停止禁止部分』の枠内に「消防車出入口」等の文字標示を入れて、ドライバーの理解と注意をひきやすくする等。

3. 法定路面標示を改造して、表示内容を変移、または変更した路面標示

   例えば、指示標示の左折矢印に×印をつけ黄色標示にし、左折禁止規制の路面標示を作る等。

4. 道路標識の定めはあるが路面標示の定めがない場合、道路標識を強調するための路面標示

   例えば、警戒標識『合流交通あり』の直近路面に設置する、同じ意味の「合流注意」の文字標示や、規制標識『徐行』の直近路面に設置する「徐行」や、「速度落せ」の文字標示等。

5. 標識、標示とも定めがないが、事故回避に必要な情報を提供する警告、誘導型路面標示

   例えば、立体駐車場出口の手前に「出入車注意」の文字標示を設置したり、見通しの悪い横断歩道の手前に「横断歩道あり」の文字標示を設置したり、または車線変移を要する地点の手前に「右によれ」、または「左によれ」の文字標示を設置する等々、危険回避や安全誘導のための情報を提供するもの。

6.標識、標示とも定めがないが、ドライバーに気配り運転を要請する路面標示

例えば、騒音公害で居住者に迷惑をかけぬよう、生活道路圏内を通過する道路上に「やすらぎゾーン」や、「静かに」の文字標示を設置して、通過交通に対し居住者への気配り運転や優しい配慮を要請するもの。

7.標識、標示とも定めがないが、円滑な交通流を確保するための路面標示

例えば、市街地では路線バスの「バス停」標示や「二輪車巻込み防止」標示を、郊外では遅い車両用の「ゆずりゾーン」標示を設置して交通流全体の円滑化を図る等。

8.案内標識を補完する路面標示

例えば、変形交差点や分合流地点の前後に、行き先地名の文字標示を設置して案内標示、または確認標示として、戸惑いによる渋滞や追突事故を減少させる等。

9.道路標識の表示内容をより効果的に路面標示化したもの。

例えば、規制標識『徐行』の表示内容を、連続的にドライバーに訴えるべく路面標示化した、いわゆる「減速マーキング」等。

以下、これら法定外路面標示の具体的な設計例について述べる。

3.1 道路標識と併設することが慣行となっている路面標示の設計例

規制標識『一時停止』の直近路面には、指示標示「停止線」とともに文字標示「止まれ」、または「とまれ」を設置することが通例となっている。これは、規制標識『止まれ』が通常小形の路側標識であり、街路樹などが邪魔して見逃されやすいとき、これを補完強調する路面標示として設置されていたものが、いつしか顕著な効果の故をもって不可欠な存在として定着したものである。

このように、標識令に定めがないまゝ今日に至った経緯から、この路面標示は図3.1-A,図3.1-B,図3.1-C··········図3.1-Hに示す如く各都道府県公安委員会によりその設計はまちまちであり、それぞれの交通環境に応じた地方色がうかがえる。

文字の大きさにも大小があり、一般に大きいものは縦書きに、小さいものは横書きに設置されることが多い。文字標示の色はほとんど白色であるが、警視庁の「止まれ」は黄色標示になっており、規制標示的効果に加えて停止線とのコントラストに優れている。ただし、夕暮れ時の視認性は白色標示の方が優れているから、黄色文字は街路照明の行き届いた東京都のような都市圏に適しても他の府県に適するかどうかは検討の余地がある。

【黄色は米空軍研究所の実験で、各色の吹き流しを空中高く取り付けたり、地上に取り付けて航空機や降下飛行士から観察させ、黄色の視認性の良いことが立証されている。しかしながら、これらの実験結果は日照下の青い空や、緑の芝生および他の植物類との色彩コントラストに影響されていることも付記されている。

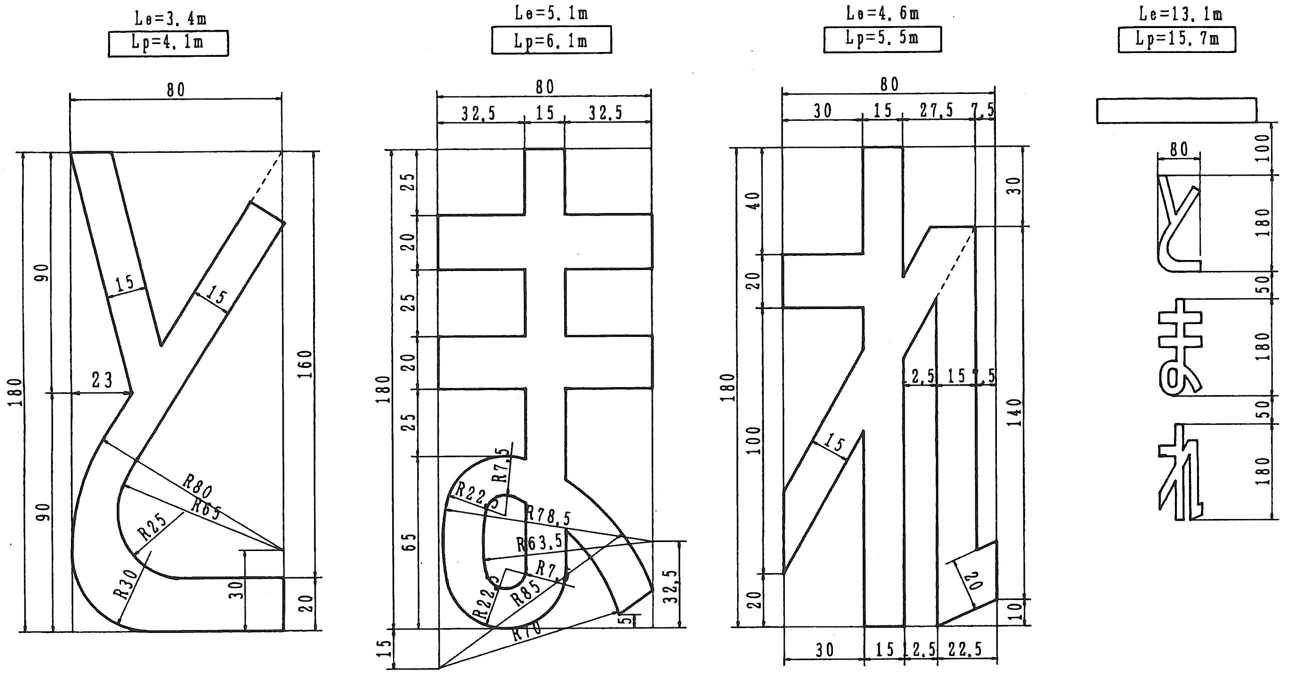
肉眼は、明るい日照下では網膜の円錐体が優勢となり通常の視力なら全ての色を識別することができる。しかしながら太陽が沈む黄昏時から夜間になると、網膜の桿状体が活発となり視神経は単に明暗を識別できるだけになる。すなわち黄昏時以降は“すべての猫は灰色”と言うことになるから、黄色塗料よりも拡散反射率の高い白色塗料の方が識別しやすくなる。】

図3.1-A

停止位置用文字標示 「とまれ」

(大阪府警察本部指定)

細街路用



一般道路用

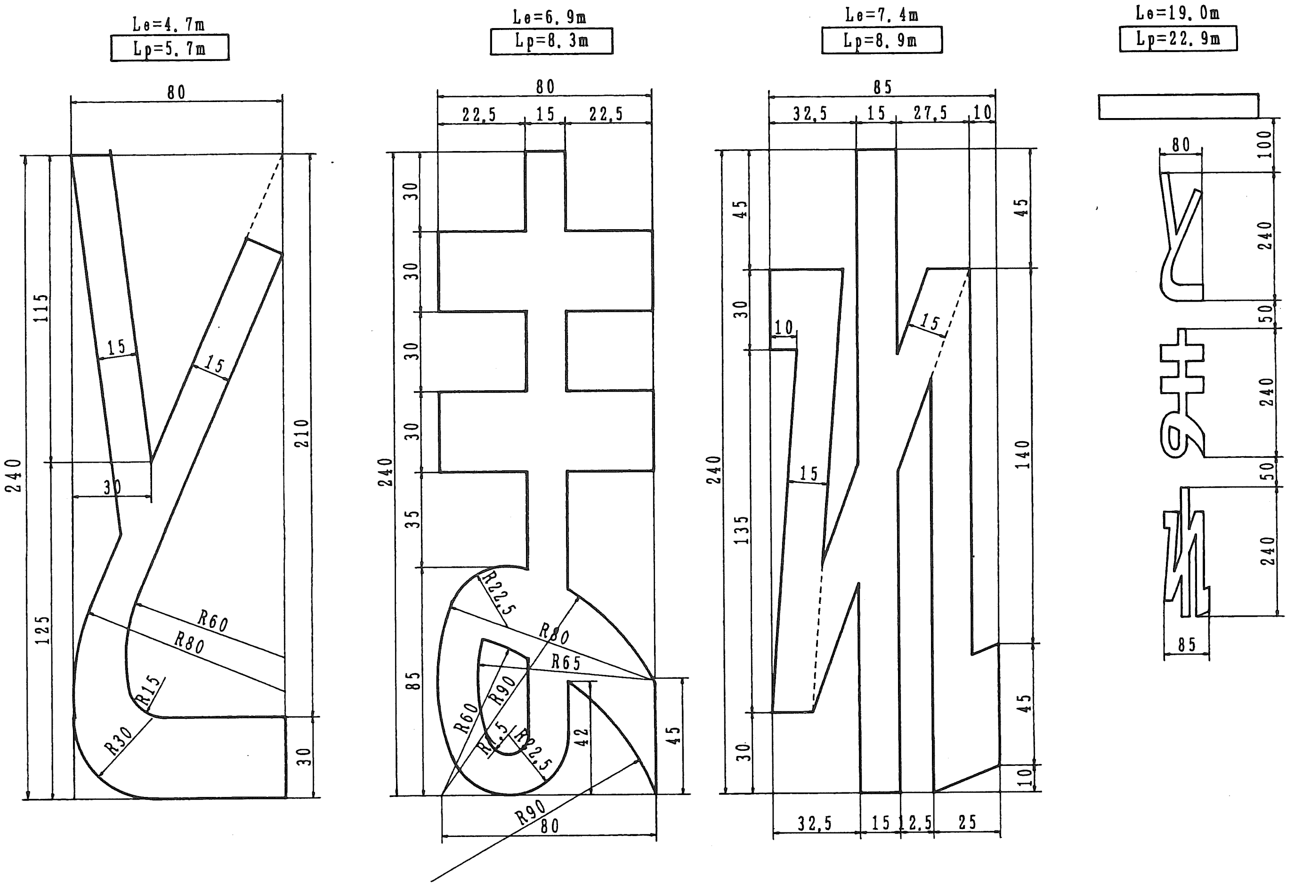


図3.1-B

停止位置用文字標示 「止まれ」

（東京警視庁指定）

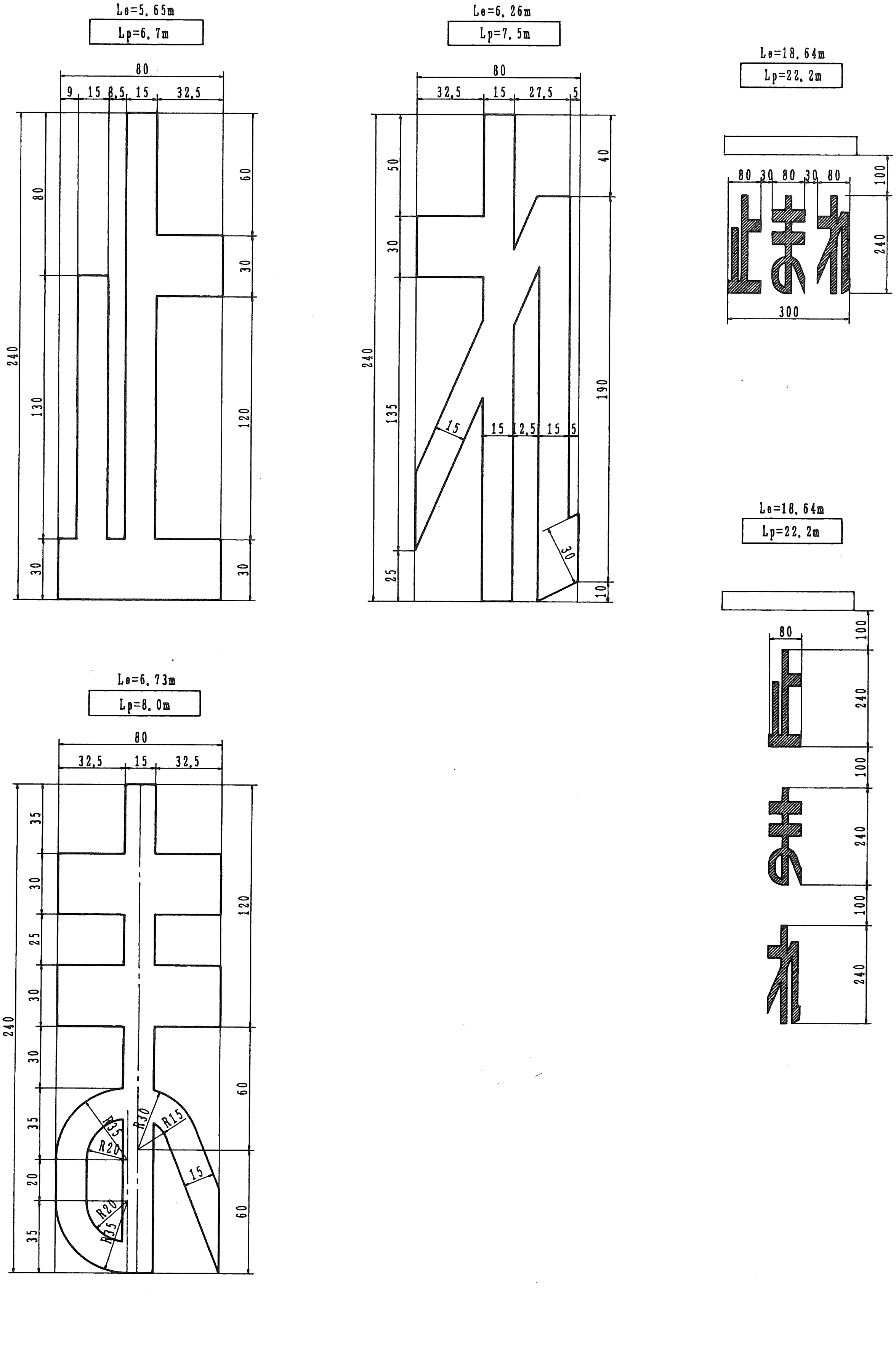


図3.1-C

停止位置用文字標示「とまれ」(細街路用)

(東京警視庁指定)

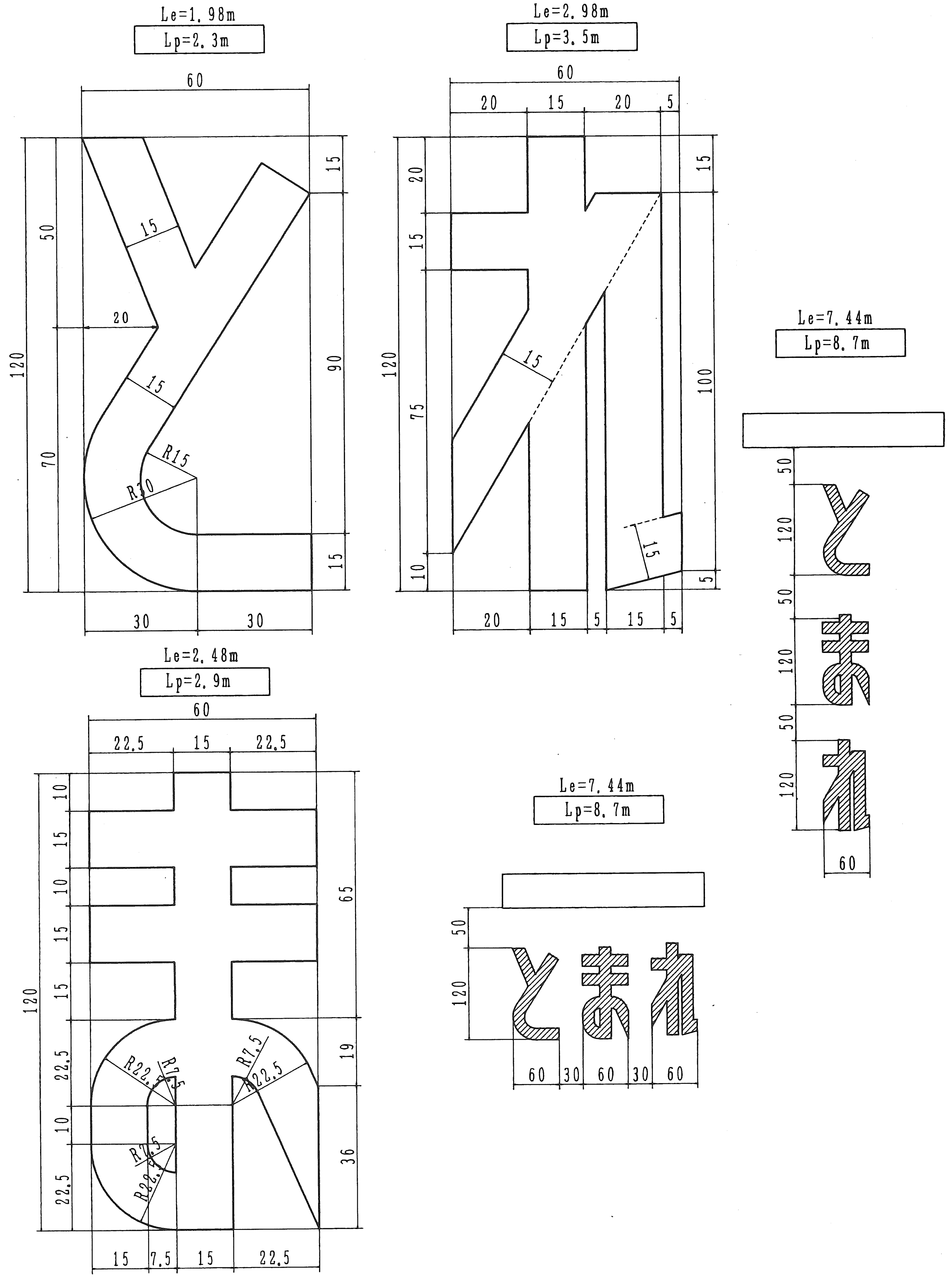


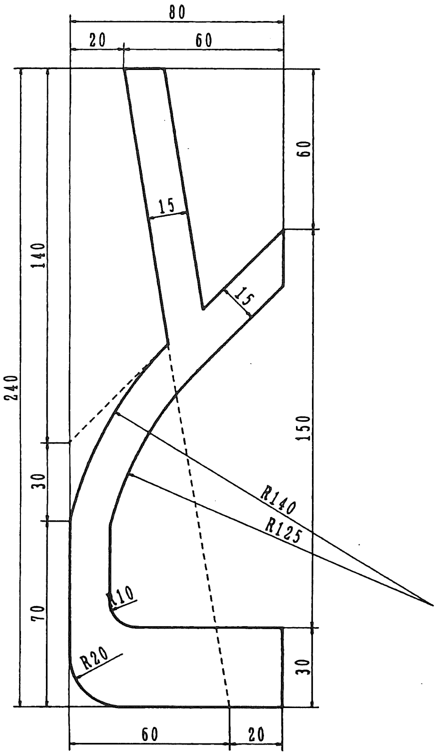
図3.1-D

停止位置用文字標示　「とまれ」

（愛知県警察本部指定）

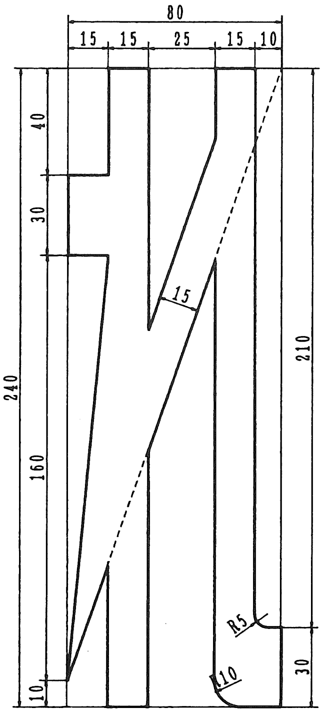
Le=4.20m

Lp=5.0m



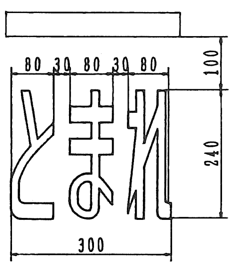
Le=6.63m

Lp=7.9m



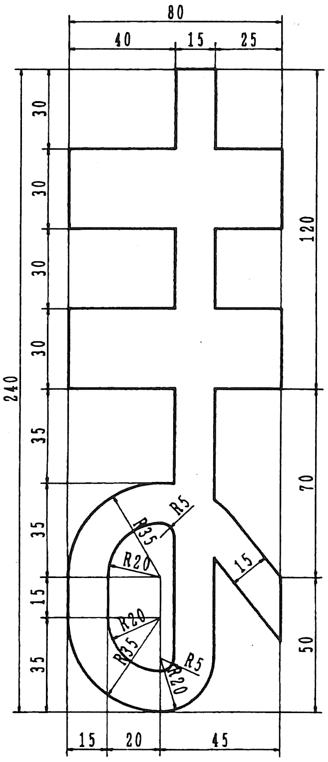
Le=17.28m

Lp=20.6m



Le=6.45m

Lp=7.7m



Le=17.28m

Lp=20.6m

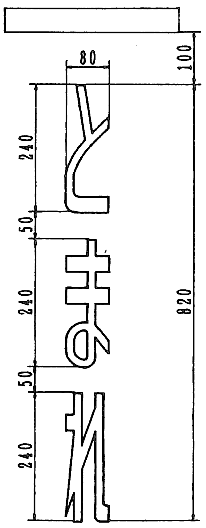


図3.1-E

停止位置用文字標示　「止まれ」

（奈良県警察本部指定）

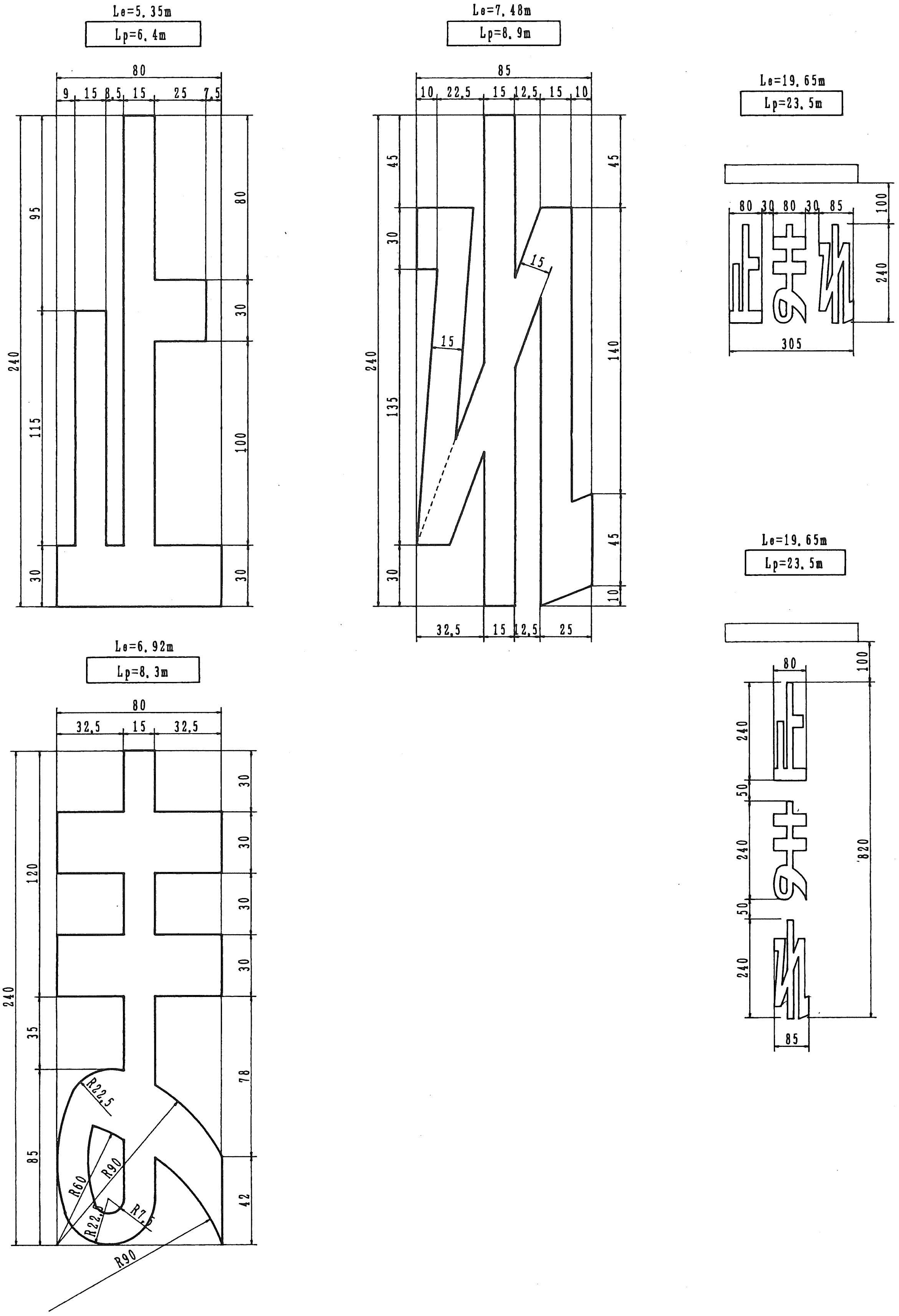
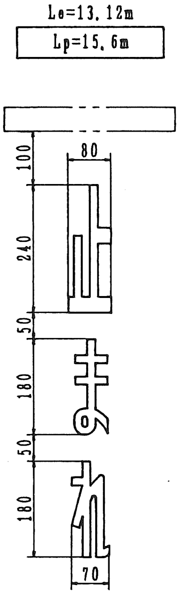
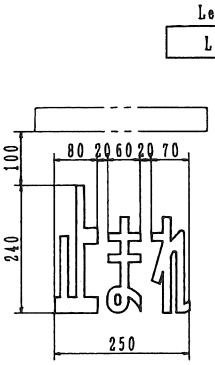


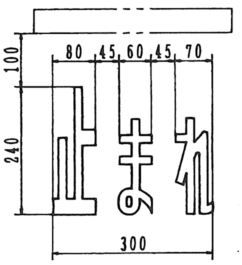
図3.1-F

停止位置文字標示 「止まれ」

（三重県警察本部指定）







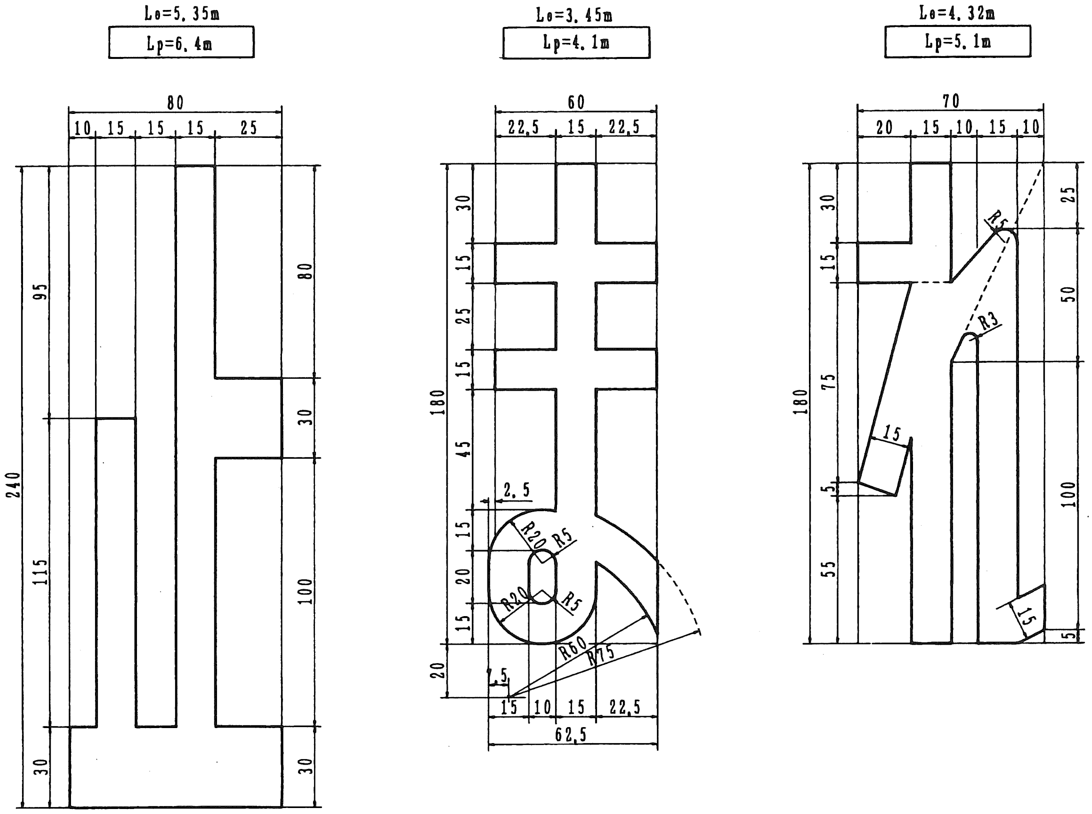


図3.1-G

停止位置標示用文字　「とまれ」

（和歌山県警察本部指定）

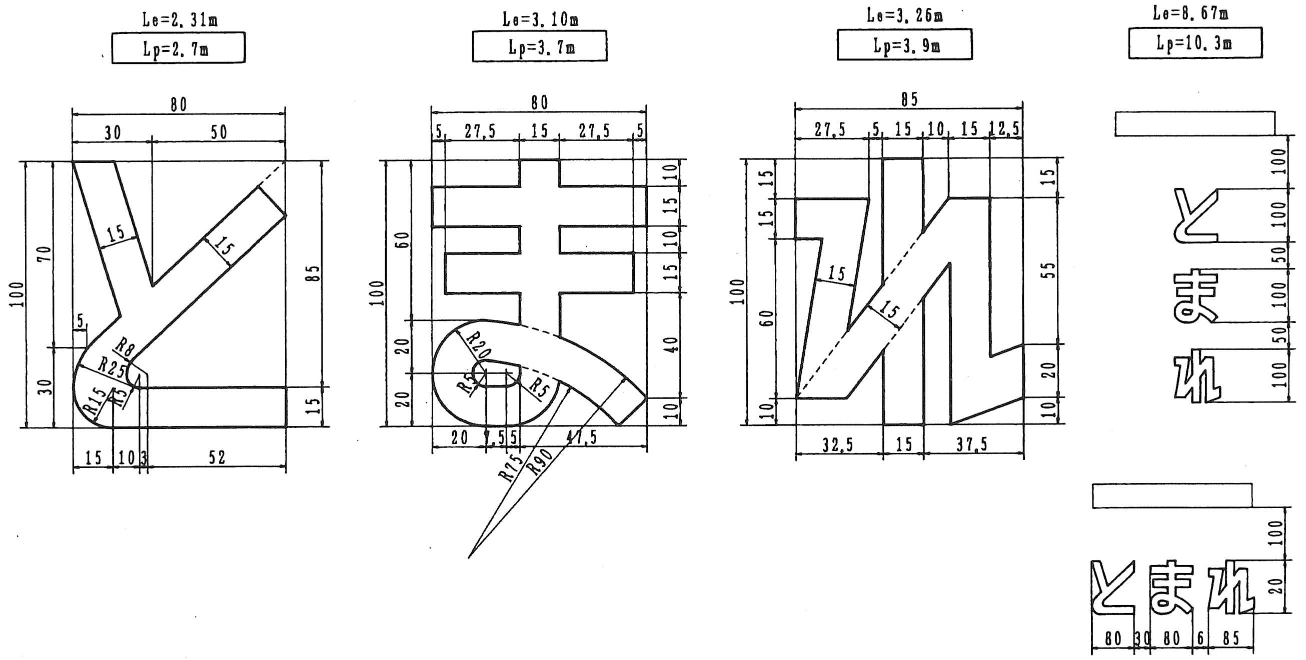
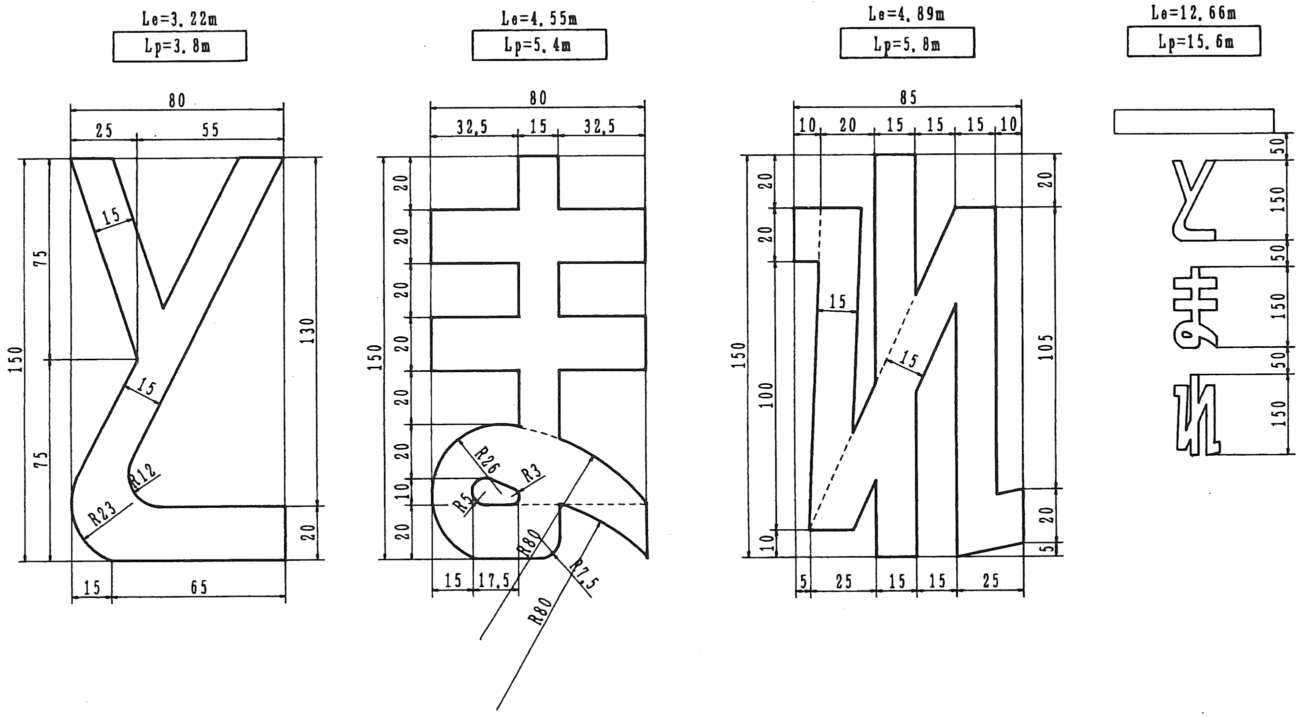


図3.1-H

停止位置標示用文字　「とまれ」

（京都府警察本部指定）



3.2 法定路面標示を補完、または強調する路面標示の設計例

1) 規制標示『停止禁止部分』を補完する路面標示

標識令の図示寸法では、規制標示『停止禁止部分』の外枠の線幅は15cm、ゼブラの線幅は10cmとなっているが、備考の但し書きを適用して 図3.2-Aのように外枠の線幅30cm、ゼブラの線幅15cmとしてその存在を強調するものが多い。また、枠内空間には図3.2-Bから図3.2-Dに示すような「消防車出入口」、「バス出入口」、および「緊急車出入口」等の法定外文字標示を入れることが通例となっているが、これは出入車両の種類を知らせるいう意図よりも、“停止禁止部分”をドライバーに分かりやすくする補完手段として文字標示を設置したと解すべきである。

その意味では「○○車両出入口」等にかかわらず 図3.2-Eの例のように「消防活動用空地」として新奇性を持たすのもマンネリ化を脱する一方法である。また、『停止禁止部分』そのものをドライバーに周知徹底させる点では、図3.2-Fおよび図3.2-Gに示す「停止禁止」の文字標示を入れる方がより率直な表現方法とも言える。さらに異彩を放っているものに 図3.2-Hに示す「とまるな」の文字標示があるが、分かりやすい口語体の命令調なので規制効果は高いと思われる。

2) 指示標示『停止線』を強調する路面標示

交通整理が行われていない交差点に設置された規制標識『一時停止』の直近路面に併設された指示標示『停止線』は、「自転車横断帯」や「横断歩道」を伴わないので、かなり近づかないと車両座席から識別し難い。図3.2-Iおよび図3.2-Jに示すゼブラ標示は、この種“停止線”の存在を強調すると同時に接近中の車両にその存在を予告し、余裕をもって一時停止操作を行わせようとするものである。

3) 指示標示『進行方向』を補完する路面標示

指示標示「進行方向」の直進矢印間に設置した図3.2-Kに示す「直進」の文字標示は、前方に一方通行規制や車両進入禁止規制の交差路があり、直進矢印だけでは道路線形(縦断線形を含め)等で指示が徹底しがたい場合に、矢印標示を補完するものである。

4)指示標示『普通自転車の歩道通行部分』を補完する路面標示

図3.2-Lは、自転車にも歩行者にも、各自が通行すべき歩道部分を分かりやすくしたものである。

3.3 法定路面標示を改造して、表示内容を変移または変更した路面標示の設計例

1) 表示内容を変移（先送り）した路面標示

図3.3-Aは指示標示『進行方向』の矢印標示を破線図形に改造して、「進行方向予告」標示としたものである。表示する意味は、

(イ)この先に同じ矢印の「進行方向」標示があるので、それに従うこと。

(ロ)それまでの区間の交差道路には進入しないこと。････である。

しかし、この法定外路面標示は、損耗して来ると、法定の「進行方向」標示が損耗したものとの見分けがつき難くなるので、不断の保守管理が必要である。

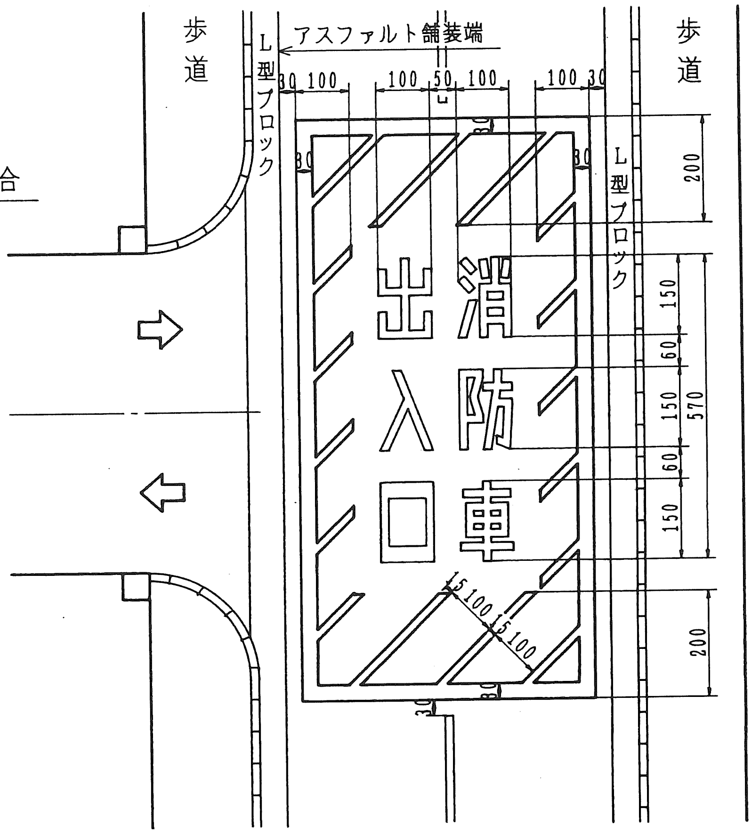
2) 表示内容を変更（反対に）した路面標示

図3.3-Bは指示標示『進行方向』の矢印標示に×印を付けて黄色標示に改造したものである。表示する意味は説明するまでもなく“左折(右折)禁止”である。

図3.2-A

文字標示入り「停止禁止部分」

A）　歩道がある場合



B）　歩道がない場合

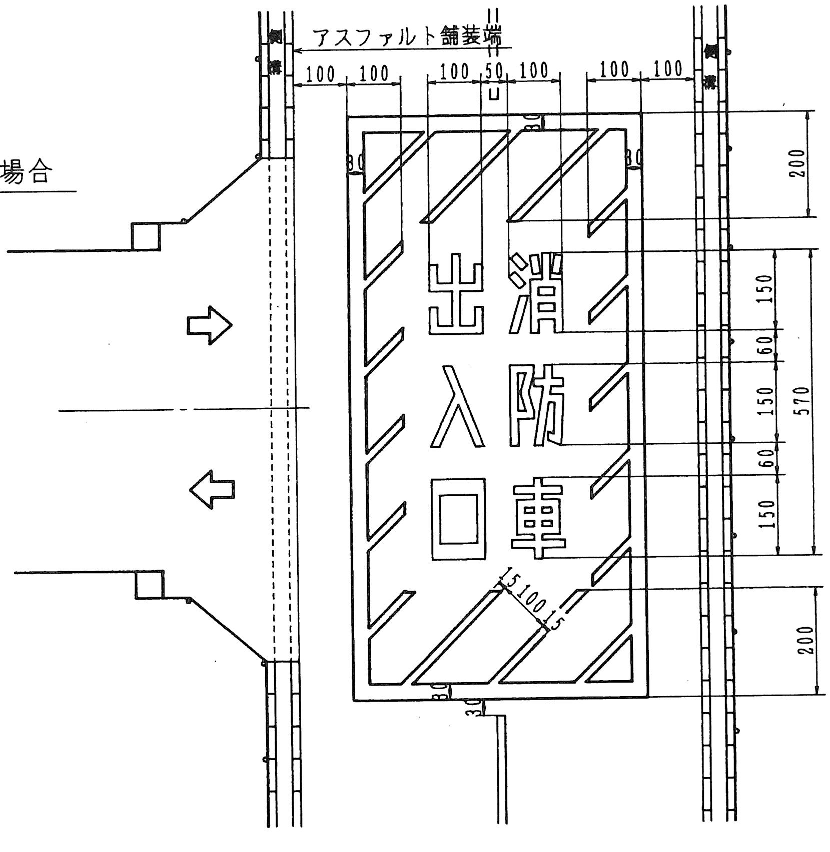


図3.2-B

停止禁止部分文字標示「消防車出入口」

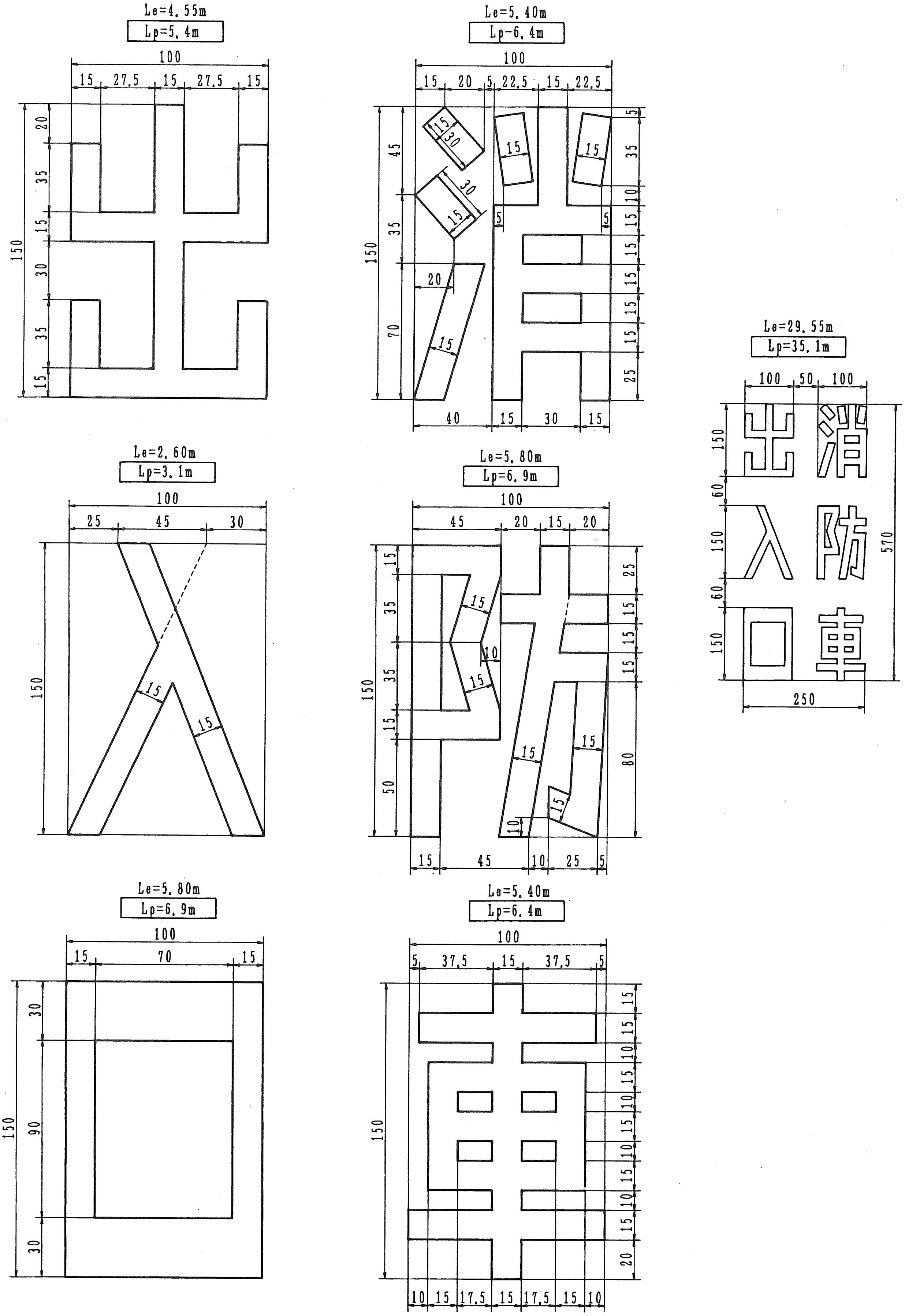
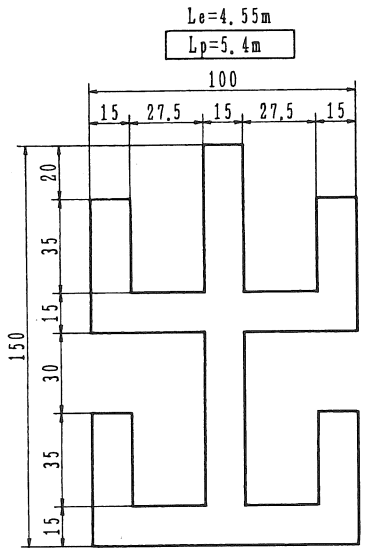
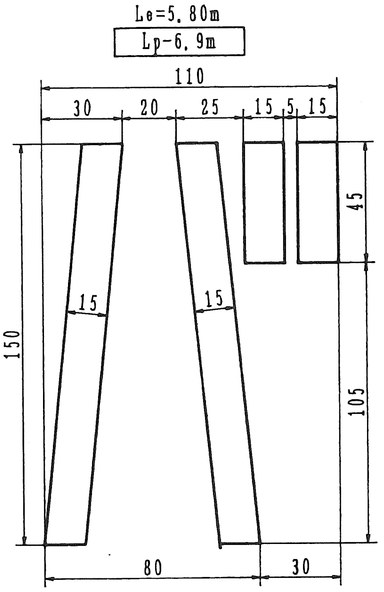
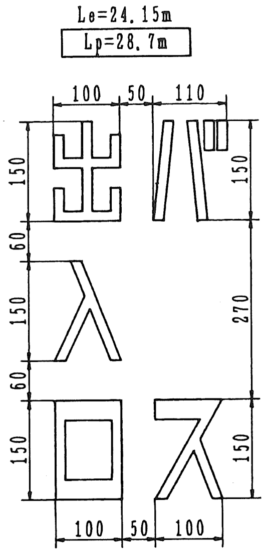


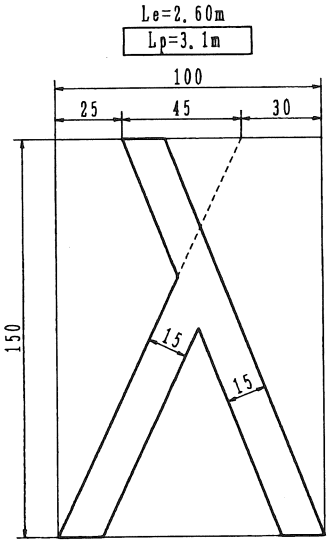
図3.2-C

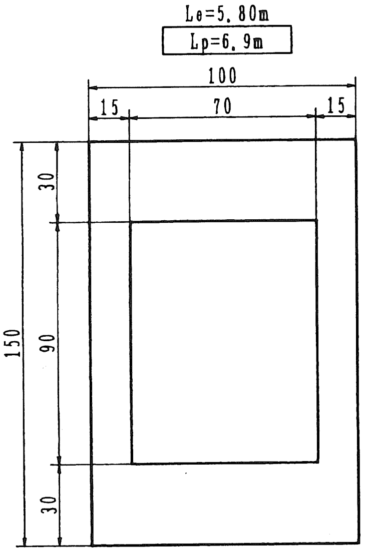
停止禁止部分文字標示「バス出入口」











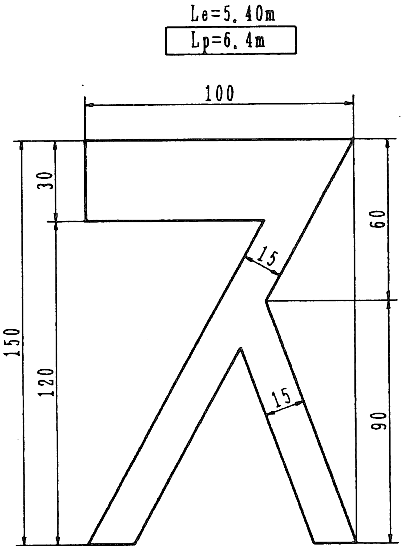
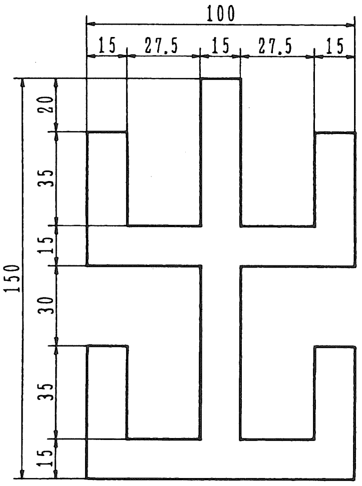


図3.2-D

停止禁止部分文字標示「緊急車出入口」

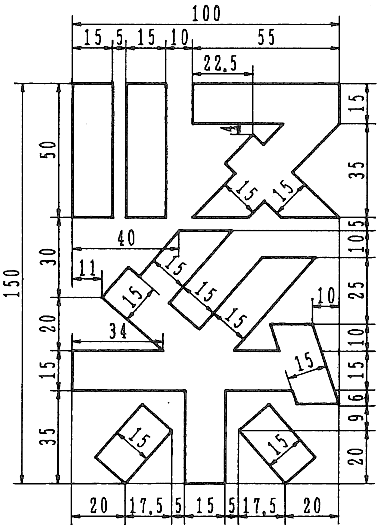
Le=4.55m

Lp=5.4m



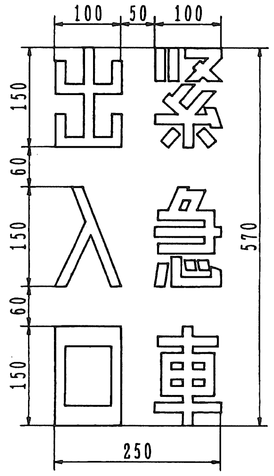
Le=5.30m

Lp-6.3m



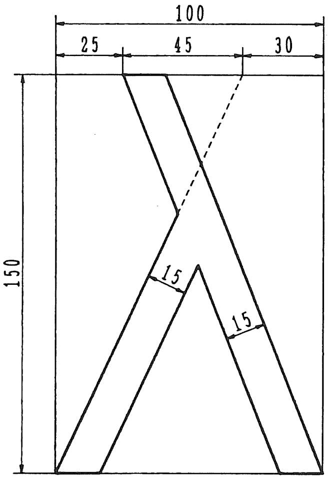
Le=29.26m

Lp=34.8m



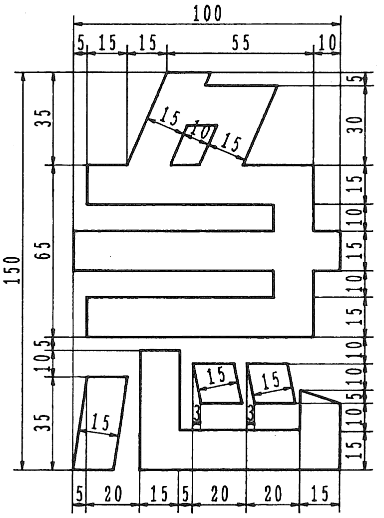
Le=2.60m

Lp=3.1m



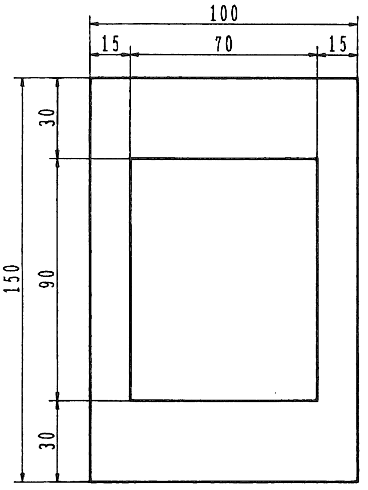
Le=5.61m

Lp=6.7m



Le=5.80m

Lp=6.9m



Le=5.40m

Lp=6.4m

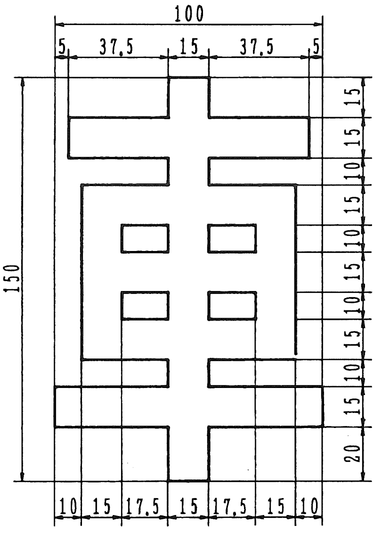
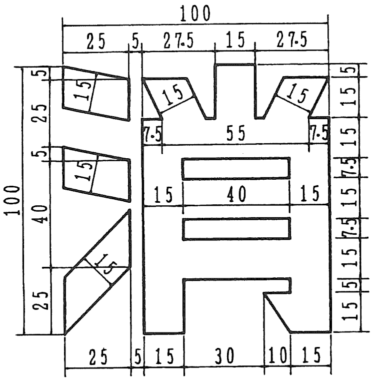


図3.2-E

停止禁止部分用文字標示「消防活動用空地」

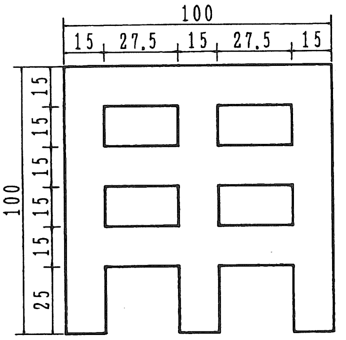
Le=4.24m

Lp=5.0m



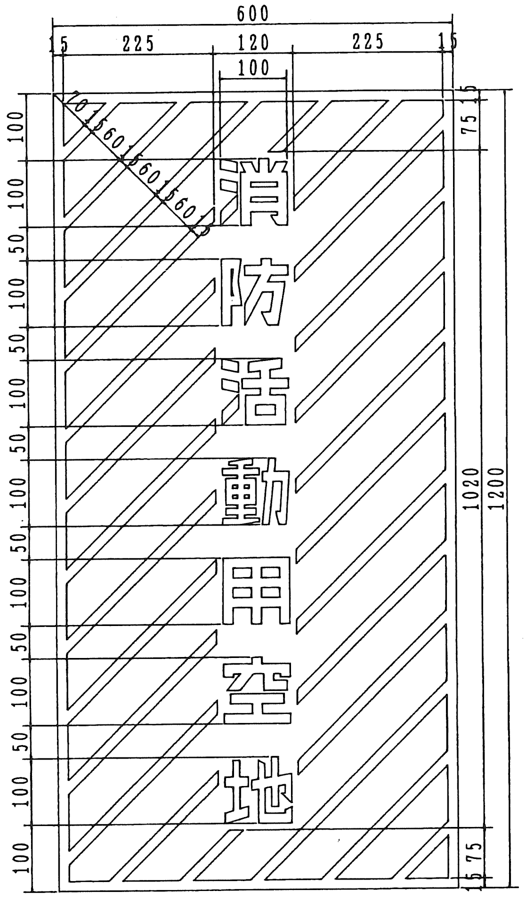
Le=4.65m

Lp=5.5m



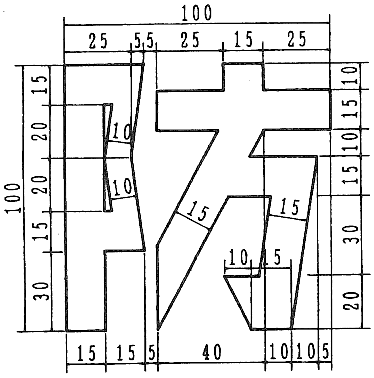
Le=27.55m

Lp=32.7m



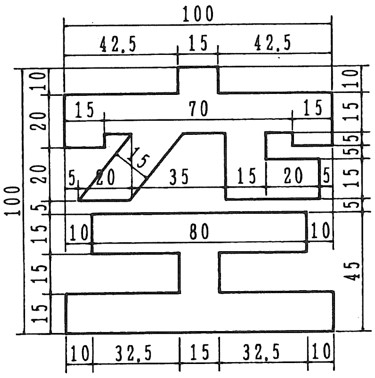
Le=3.83m

Lp=4.6m



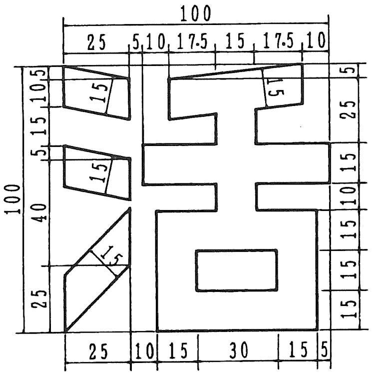
Le=3.92m

Lp=4.7m



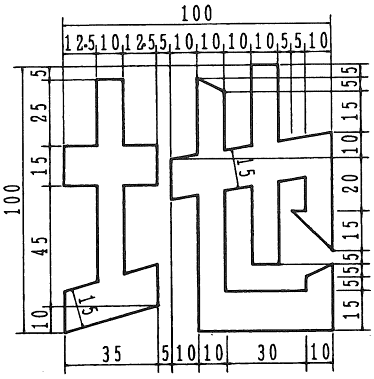
Le=3.79m

Lp=4.5m



Le=3.33m

Lp=3.9m



Le=3.79m

Lp=4.5m

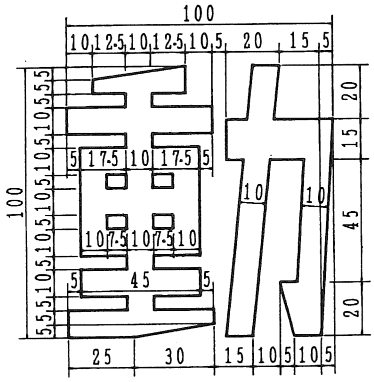
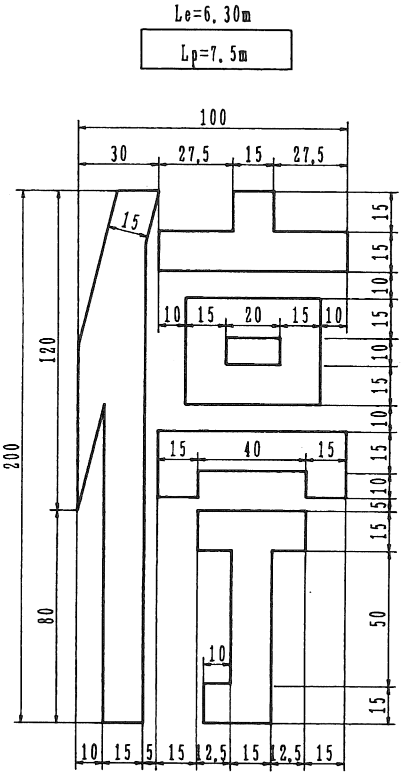
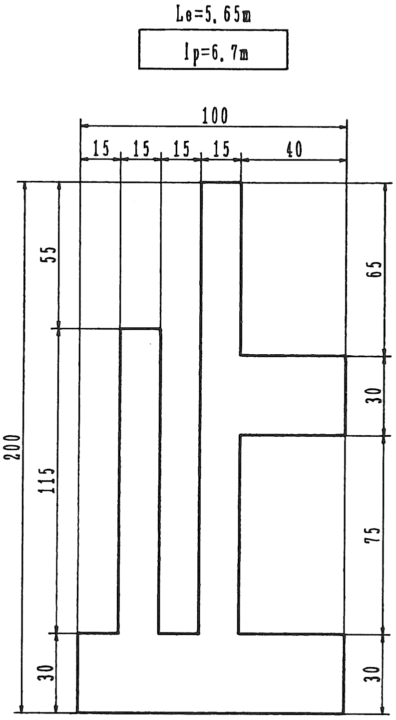
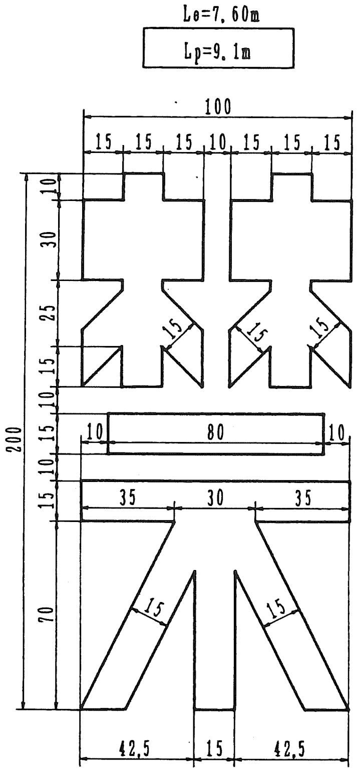


図3.2-F

停止禁止部分用文字標示　「停止禁止」







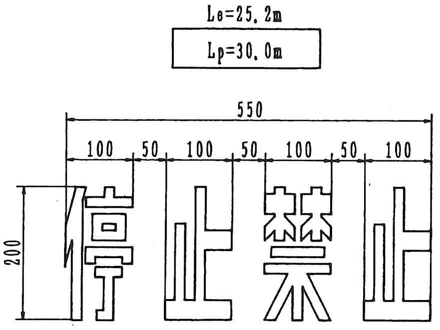


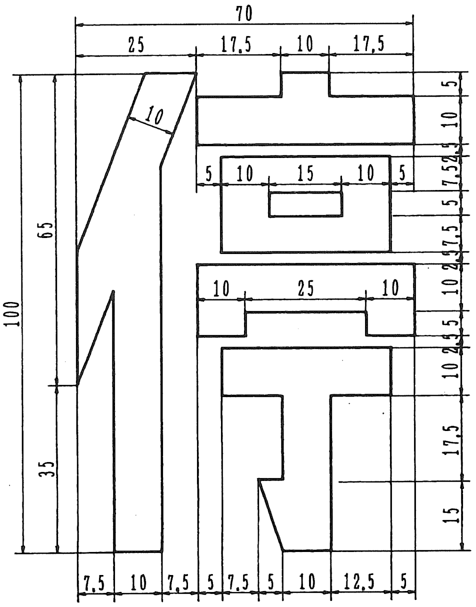
図3.2-G

停止禁止部分用文字標示 「停止禁止」

(大阪府警察本部指定)

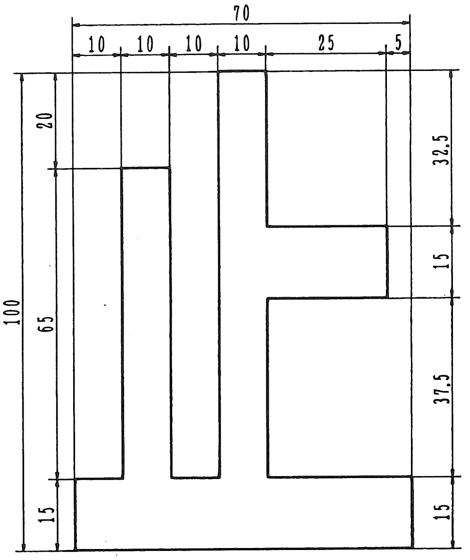
Le=2.40m

Lp=2.8m



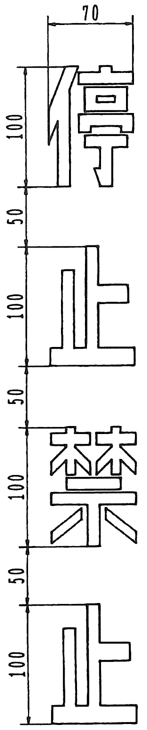
Le=1.95m

Lp=2.3m



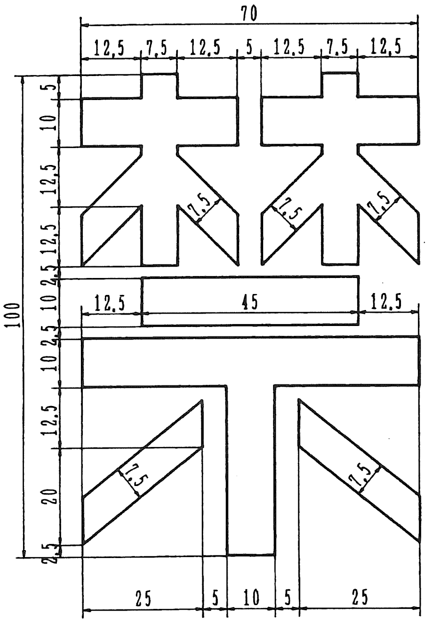
Le=8.70m

Lp=10.2m



le=2.40m

Lp=2.8m



Le=8.70m

Lp=10.2m

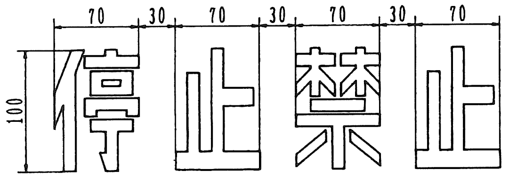


図3.2-H

停止禁止部分文字標示「とまるな」

（和歌山県警察本部指定）

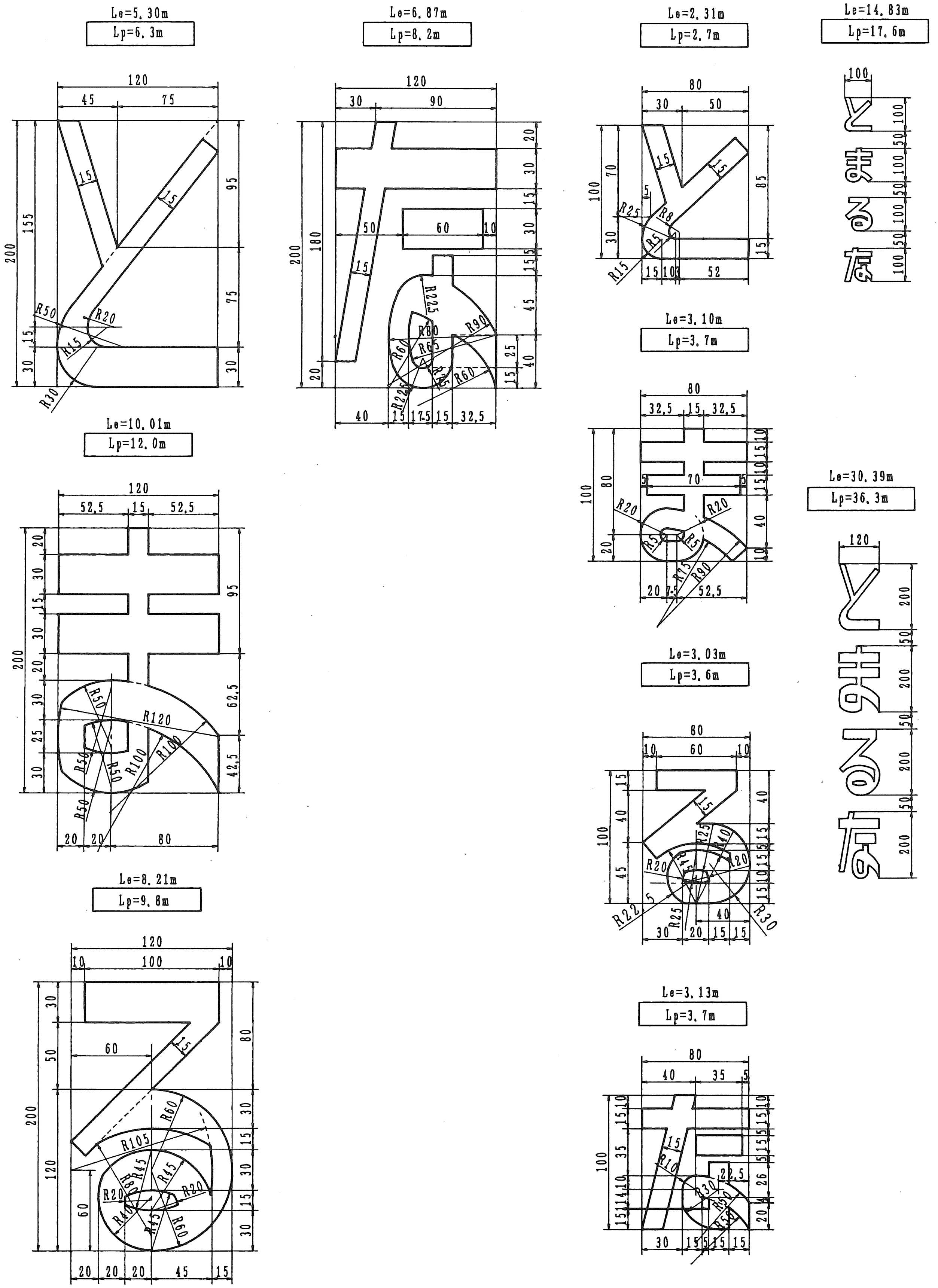
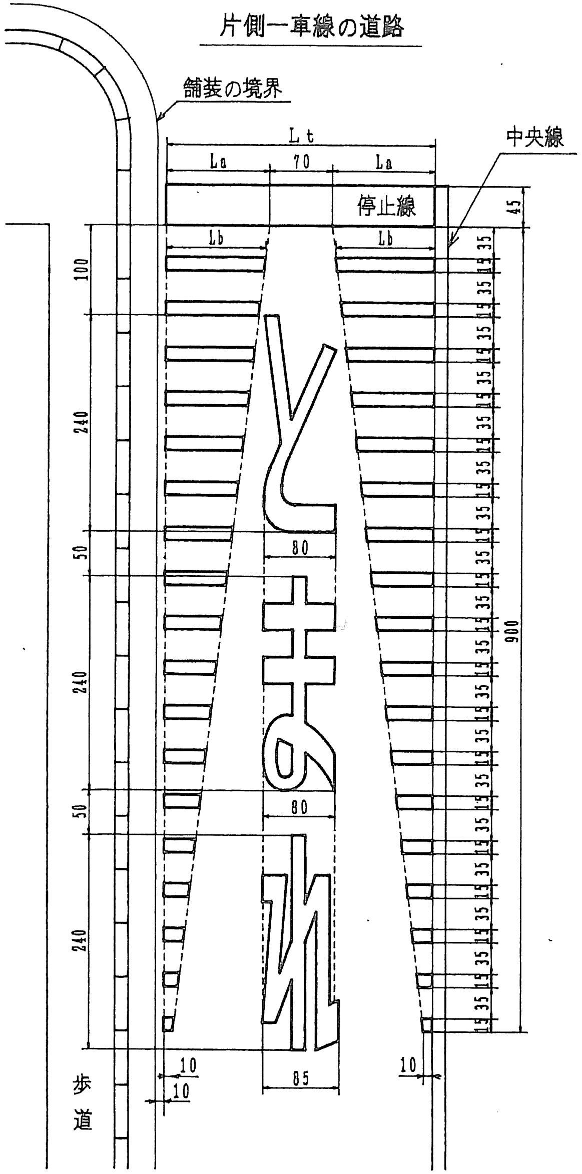


図3.2-1

「とまれ」文字併設の停止線強調標示

(文字標示が８０ｃｍ×２４０ｃｍの場合)



ゼブラマーキング施工長（Lp）の計算式：

$$Lp = \frac{(Lb+10) \times 18本 \times 15}{1500} \times 1.2\ m$$

計算例：

例えば停止線長（Lt）が3.0mならば、La=115cm であるから、

$$Lb = 115 - \frac{(115-10) \times 35}{900} = 110.9cm$$

前後の実測値が得られる筈である。

$$よってLp = \frac{(110.9+10) \times 18 \times 15}{1500} \times 1.2$$

$$= 26.1m$$

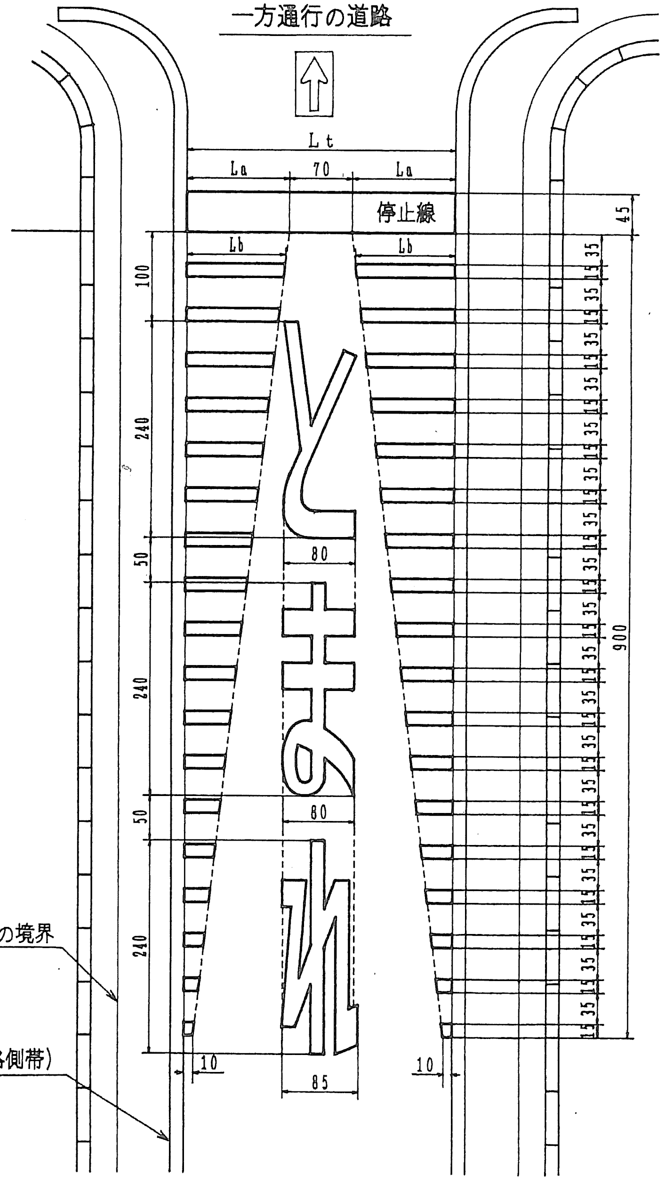
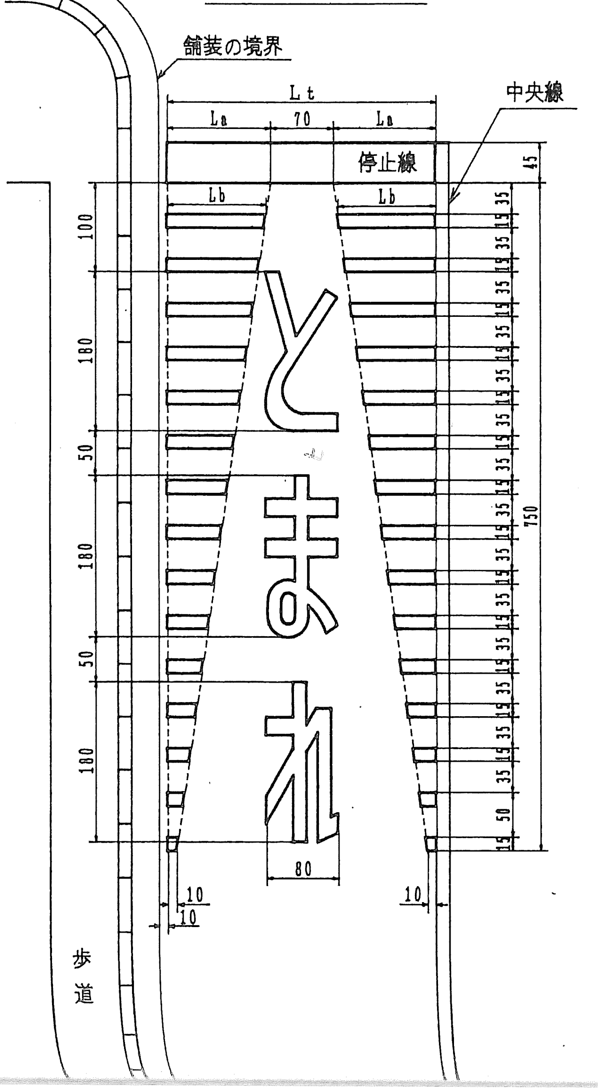


図3.2-J

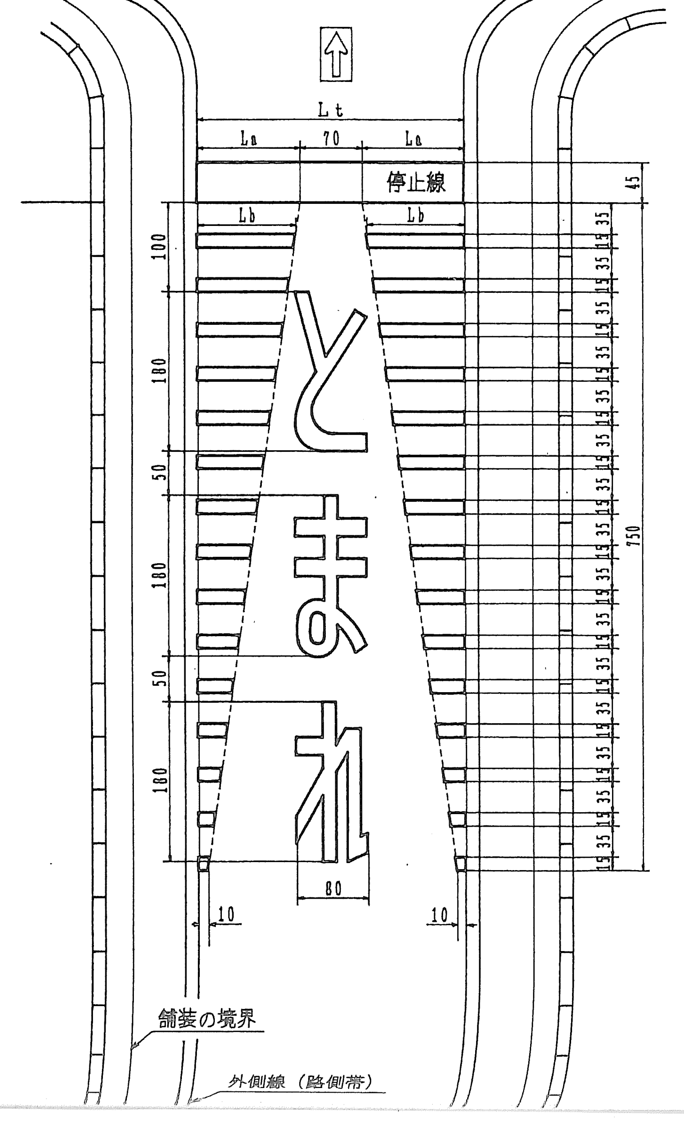
「とまれ」文字併設の停止線強調標示

（文字標示８０ｃｍ×１８０ｃｍの場合）

片側一車線の道路



一方通行の道路



ゼブラマーキング施工長（Lp）の計算式：

$$Lp=\frac{(Lb+10)\times 15本\times 15}{1500}\times 1.2\ m$$

計算例：

例えば停止線長（Lt）が3.0mならば、La=115cm であるから、

$$Lb=115-\frac{(115-10)\times 35}{750}=110.1cm$$

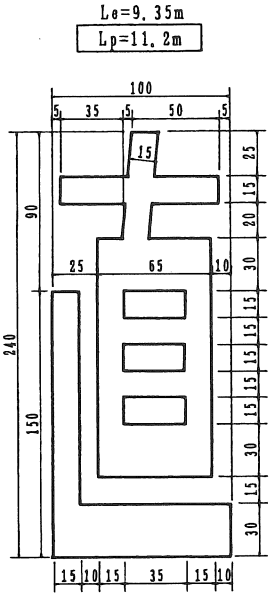
前後の実測値が得られる筈である。

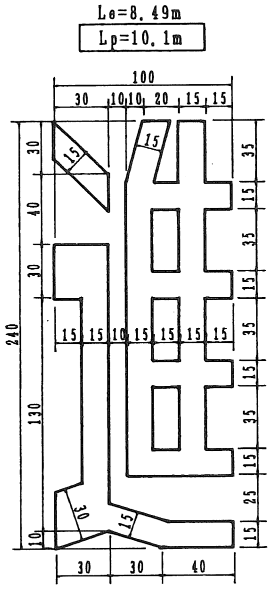
$$よってLp=\frac{(110.1+10)\times 15\times 15}{1500}\times 1.2$$

$$=21.6m$$

図3.2-K

「進行方向」補完　直進誘導標示





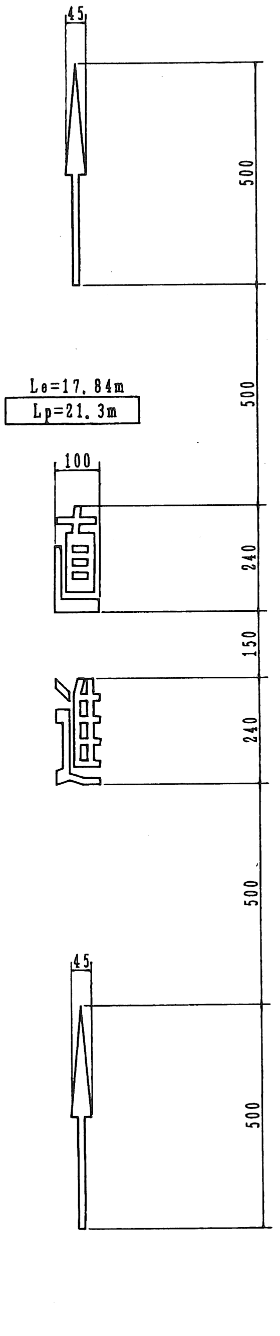


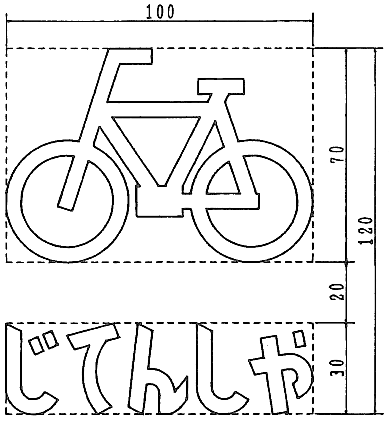
図3.2-L

自転車図示標示と文字標示の組合せ

（東京警視庁指定）

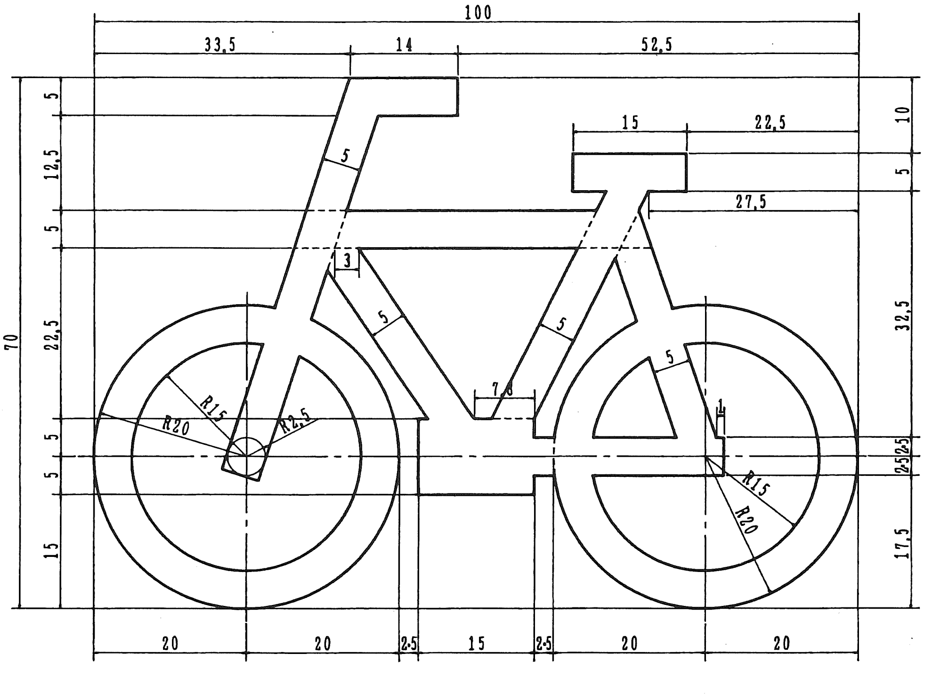
Le=2.27m

Lp=2.6m



Le=1.53m

Lp1.8m



Le=0.74m

Lp=0.8m

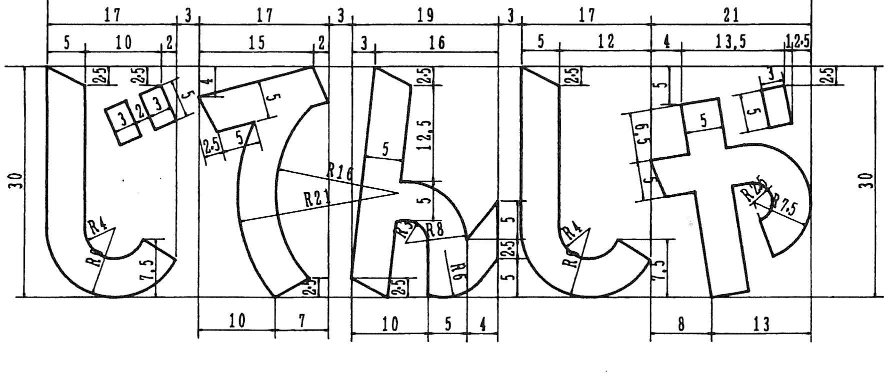


図3.3-A

進行方向予告（予告矢印）

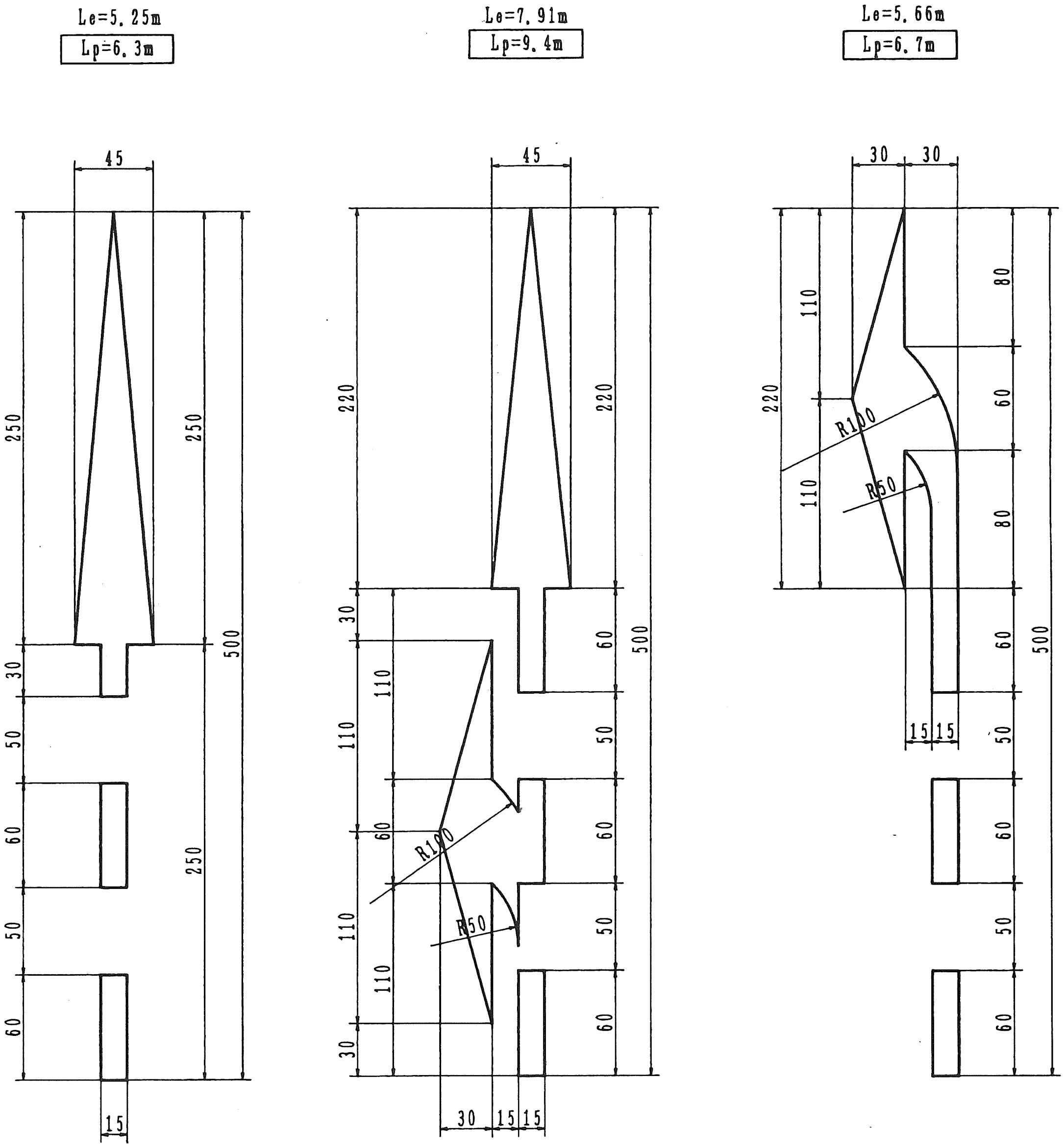


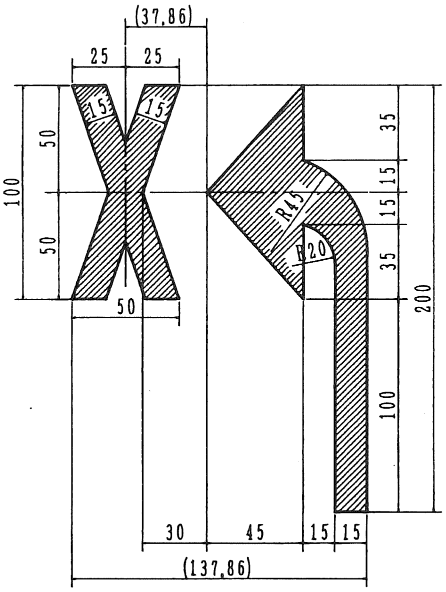
図3.3-B

規制標示　左折（右折）禁止

（大阪府警察本部指定）

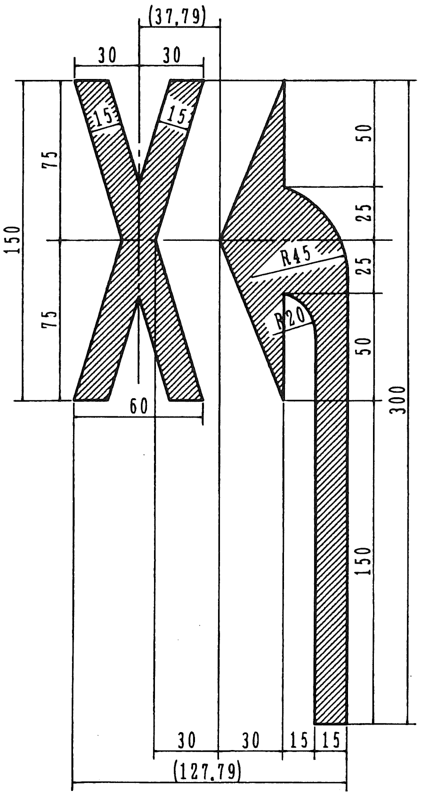
Le=5.3m

Lp=6.3m



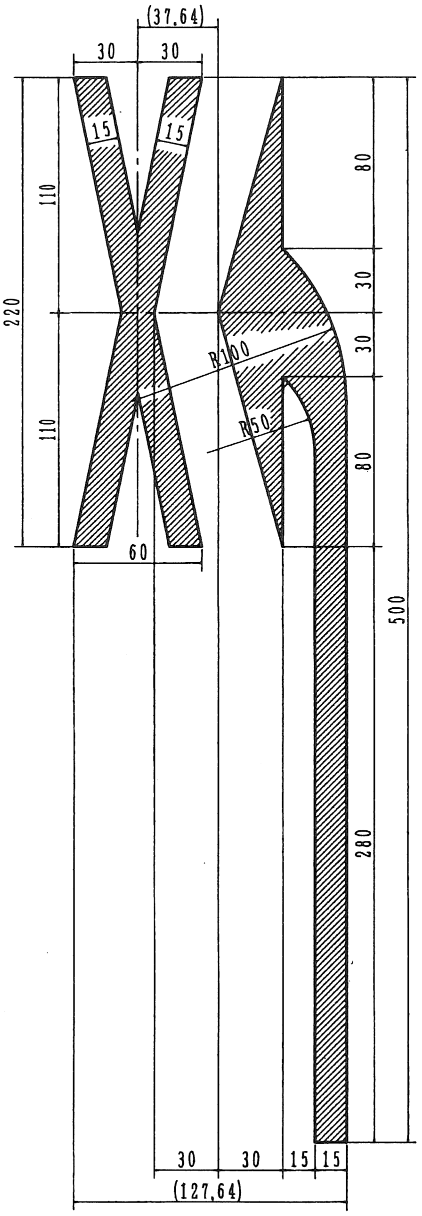
Le=7.3m

Lp=8.7m



Le=10.93m

Lp=13.1m



3.4　道路標識の定めはあるが、標示の定めがない場合の道路標識を補完、または強調する目的の路面標示の設計例

ドライバーにとっては、一般に道路標識と路面標示の双方が設置されているのことが望ましいが、指示標識、規制標識、および警戒標識はともに遠くから判読しやすいようにシンボル化（国連標識に準拠）されていて、路面標示用としてそのまゝ設置するにはほとんどが不適切な図形ばかりである。 しかも、これら道路標識に補助標識が組合わされている場合は表示内容が更に複雑となり、直訳して文字標示として設置することなど到底考えられないことである。 しかしながら適切に意訳した補完的文字標示等が交通事故防止に大いに役立っていることは等閑視できない事実である。したがって、これら道路標識を補完もしくは強調する路面標示の設計は、その都度現場環境にマッチした簡潔明瞭なものとするのが理想ではあるが、一方、路面標示の情報を解読する側の不特定多数ドライバーにとっては出来るだけ簡易で定型化したものゝ方が受け入れやすい。

以下、参考として定型化とまでは行かないが、かなり設置頻度の高い補完的もしくは強調的路面標示の設計例を紹介する。

1) 図3.4-A、図3.4-B及び図3.4-Cに示す「合流注意」の文字標示は、警戒標識『合流交通あり』の強調もしくは補完用として設計されたもので、合流地点にはほとんど恒常的に設置されている。

2) 図3.4-Dに示す「この先車線減少」、および図3.2-Eに示す「車線減少」の文字標示は、警戒標識『車線数減少』の強調用として設置される。

3) 図3.4-Fに示す「道路狭少」、もしくは「道路狭少注意」の文字標示は、警戒標識『幅員減少』の強調用として設置される。

4) 図3.4-Gに示す「踏切注意」の文字標示は、警戒標識『踏切あり』の強調用として設置される。

5) 図3.4-H、および図3.4-Iに示す「前方注意」、図3.4-Jに示す「追突注意」、および「走行注意」の文字標示は、必要に応じ適応するものを選んで警戒標識『すべりやすい』、もしくは警戒標識『その他の危険』の補完用として設置される他、潜在的危険性を予告する必要のある場所には路面標示単独でも設置される。

6) 図3.4-Kに示す「信号機あり」の文字標示は、警戒標識『信号機あり』の補完用、および強調用として設置される。

7) 図3.4-Lに示す「急カーブ注意」、または「(矢印付き)カーブ注意」の文字標示は、警戒標識『右(または左)背向屈曲あり』、または警戒標識『右(または左)方屈曲あり』の補完用として設置される。

図3.4-A

警告標示 ｻｲｽﾞ1.0m x 2.4m 「合流注意」

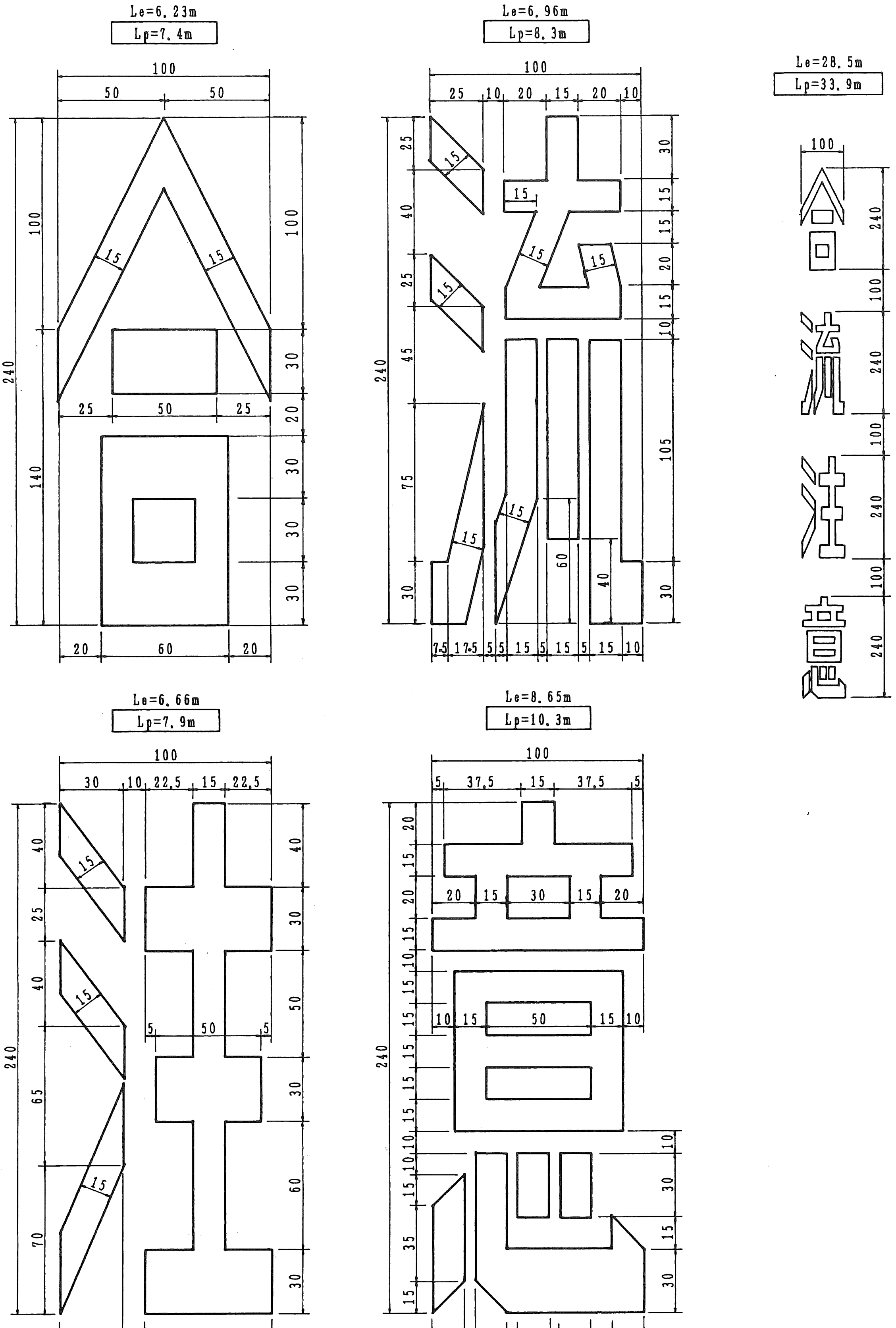


図3.4-B

警告標示　サイズ1.0m×3.0m「合流注意」

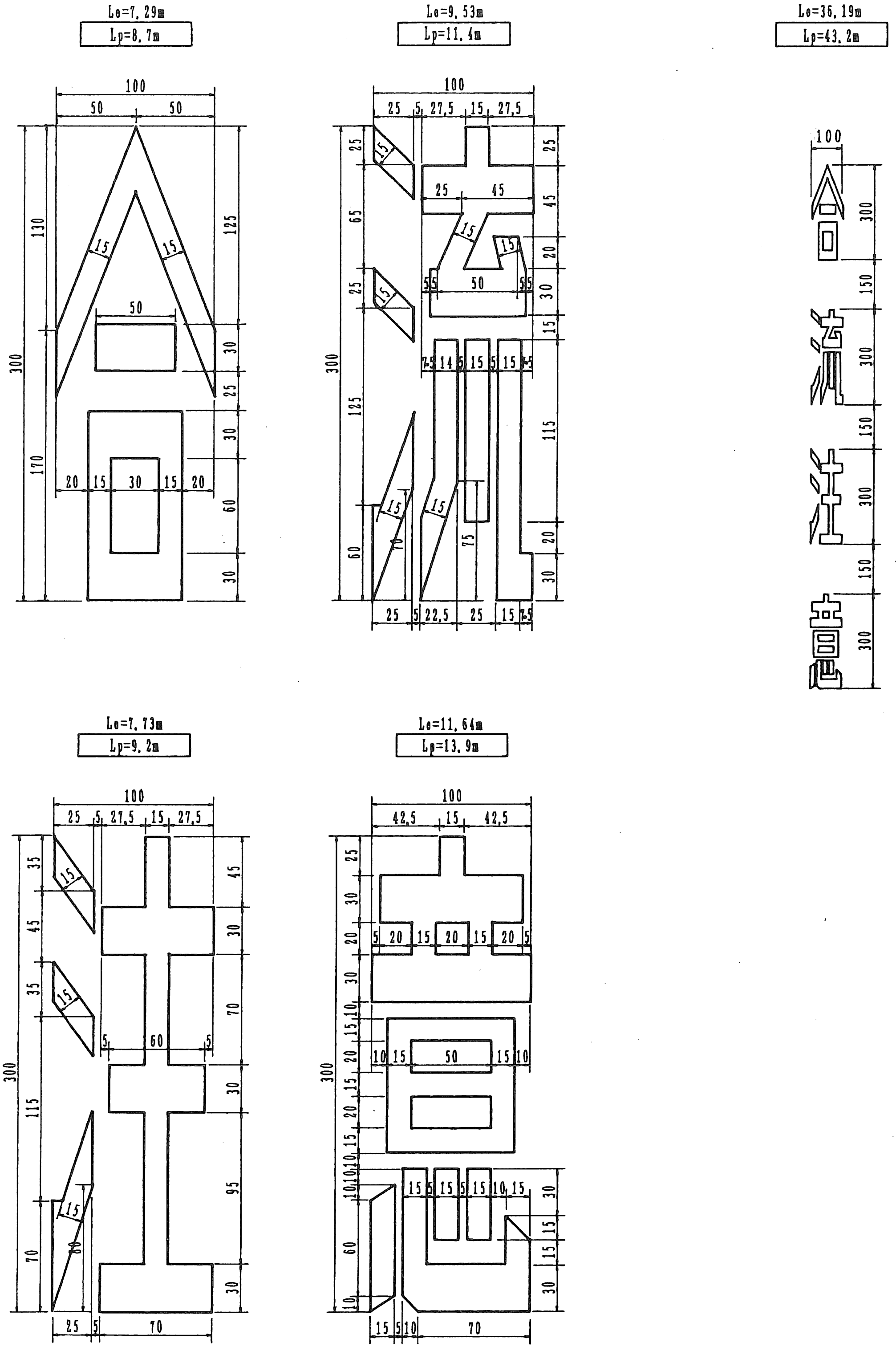


図3.4-C

警告標示　「合流注意」、「分流注意」

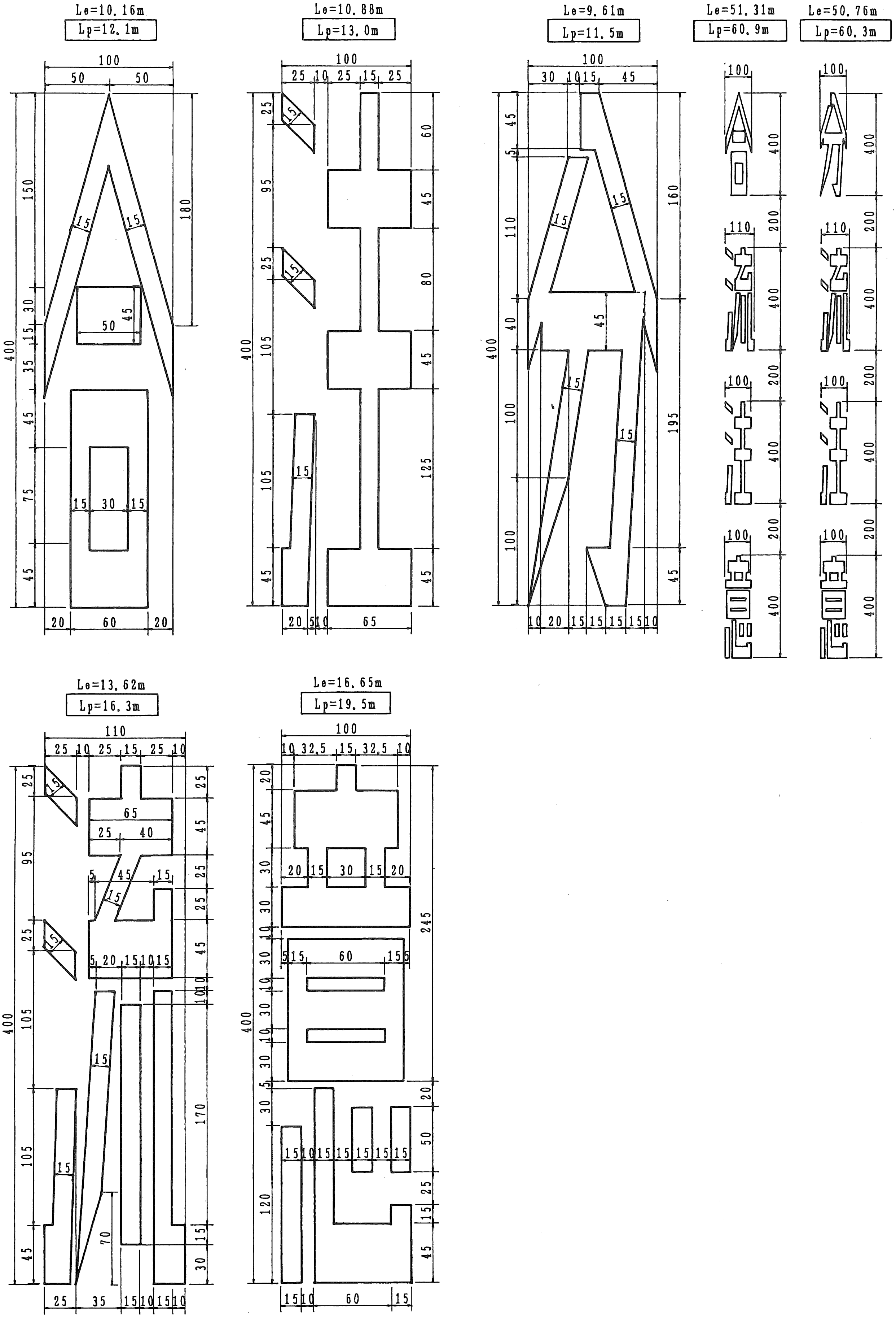


図3.4-D

警告標示「この先車線減少」

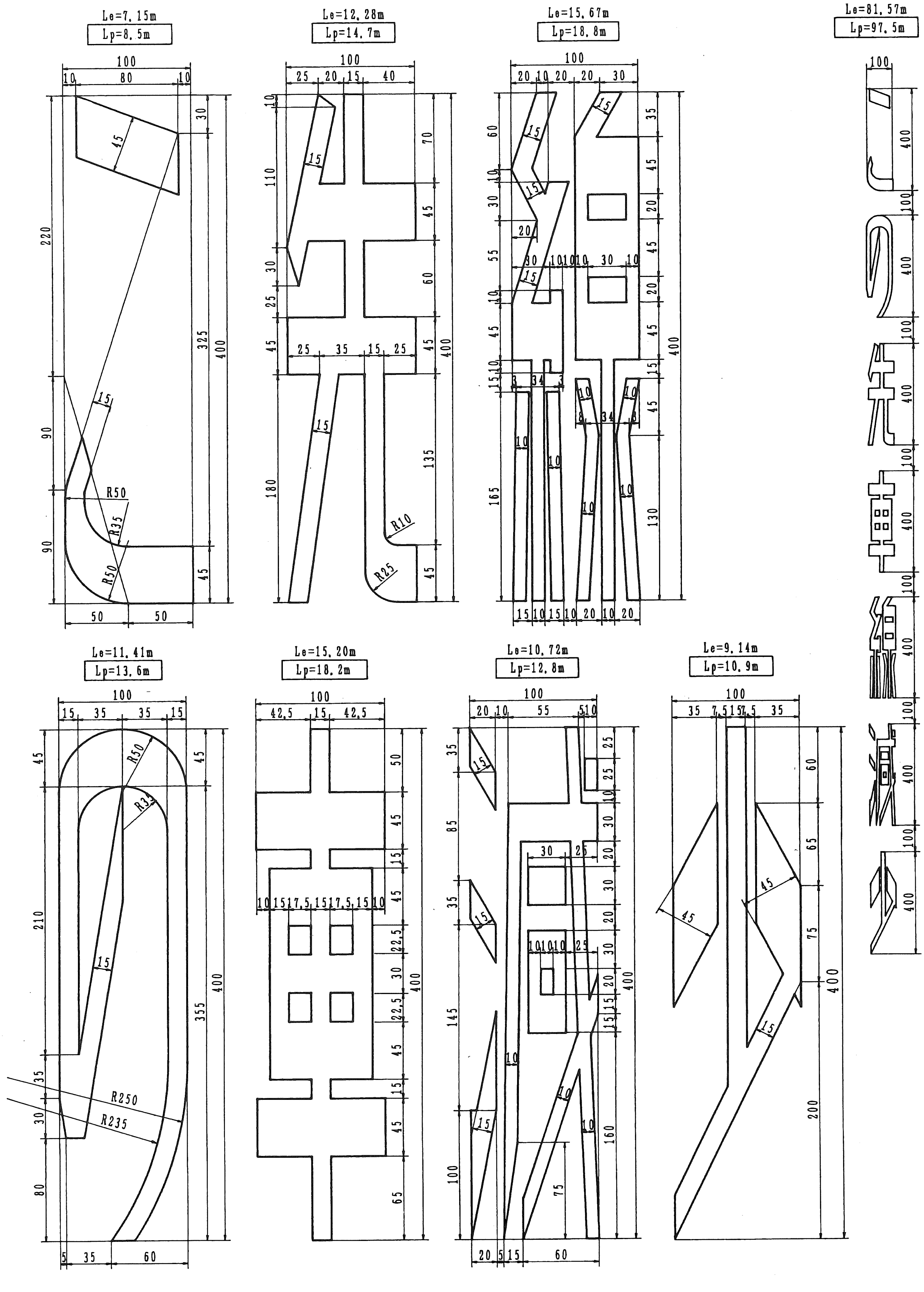


図3.4-E

誘導標示「車線減少」、「直進」、「単車」

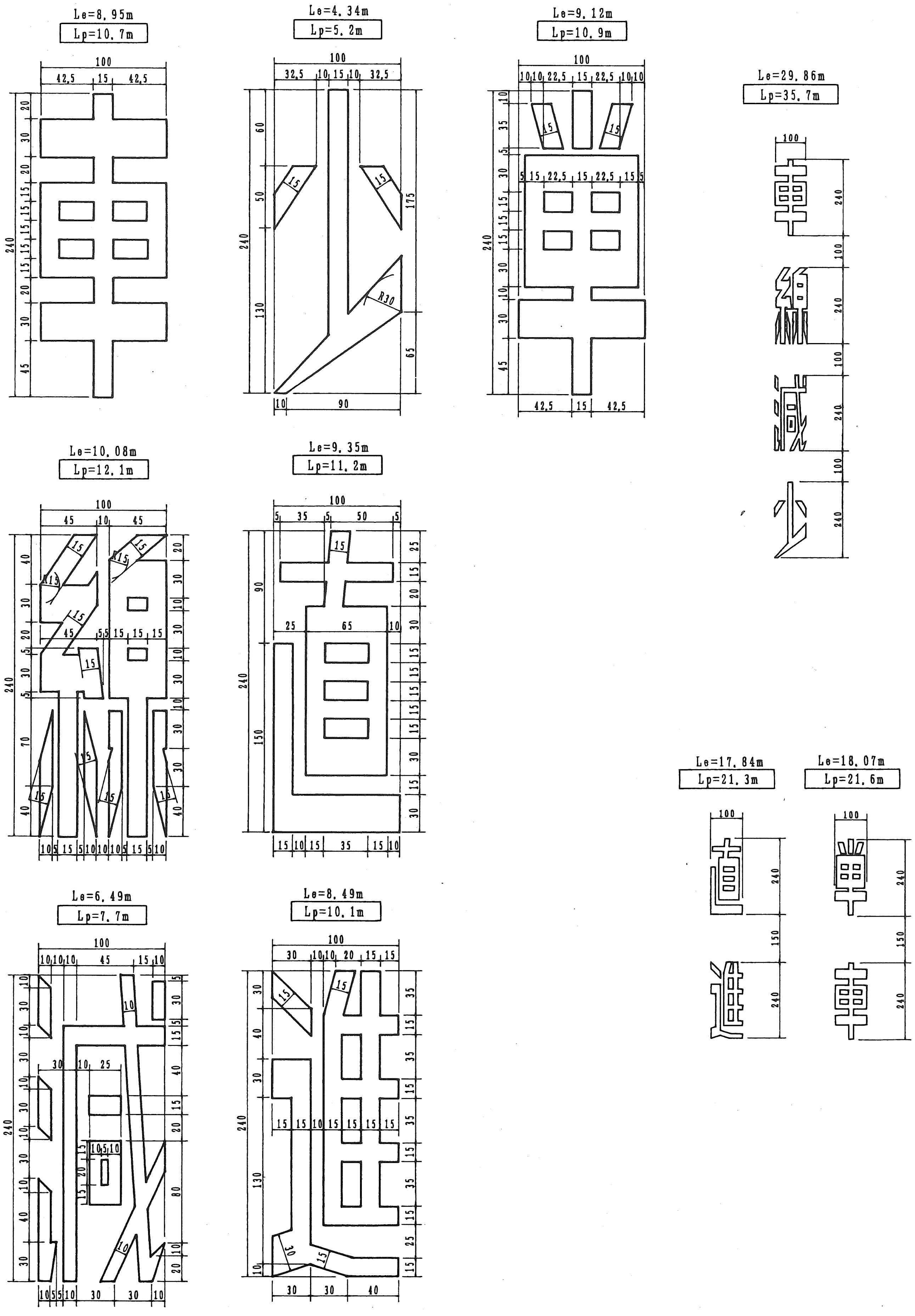


図3.4-F

警告標示「道路狭少注意」、「道路狭少」(藤井寺市役所指定)

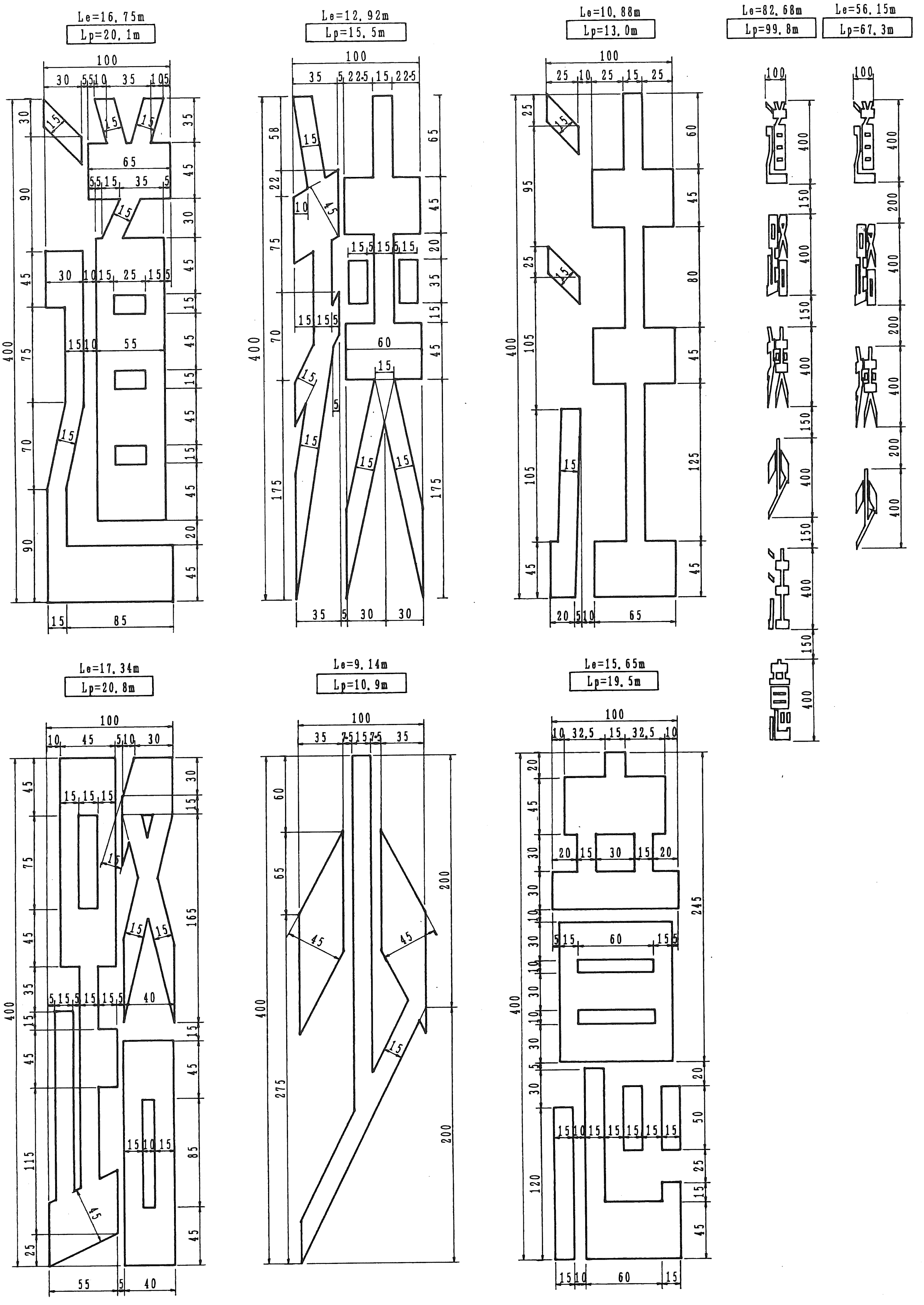
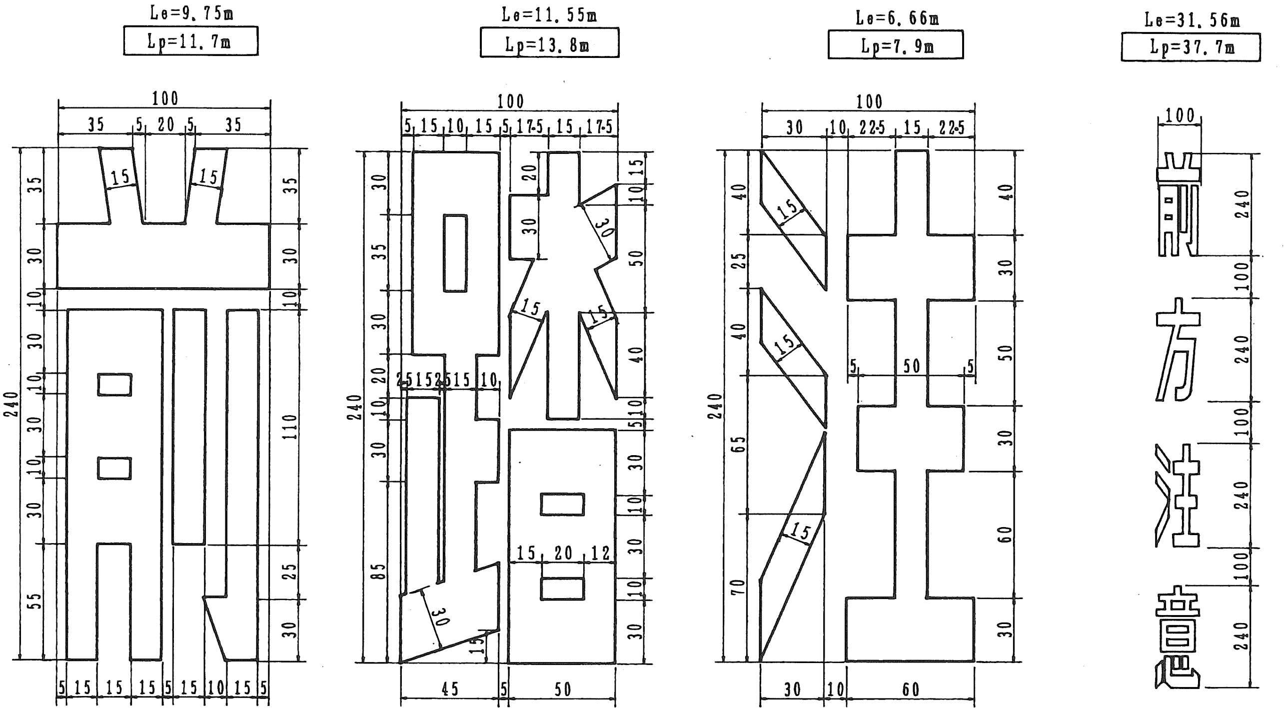


図3.4-G

警告標示「前方注意」、「踏切注意」（1ｘ2．4ｍサイズ）



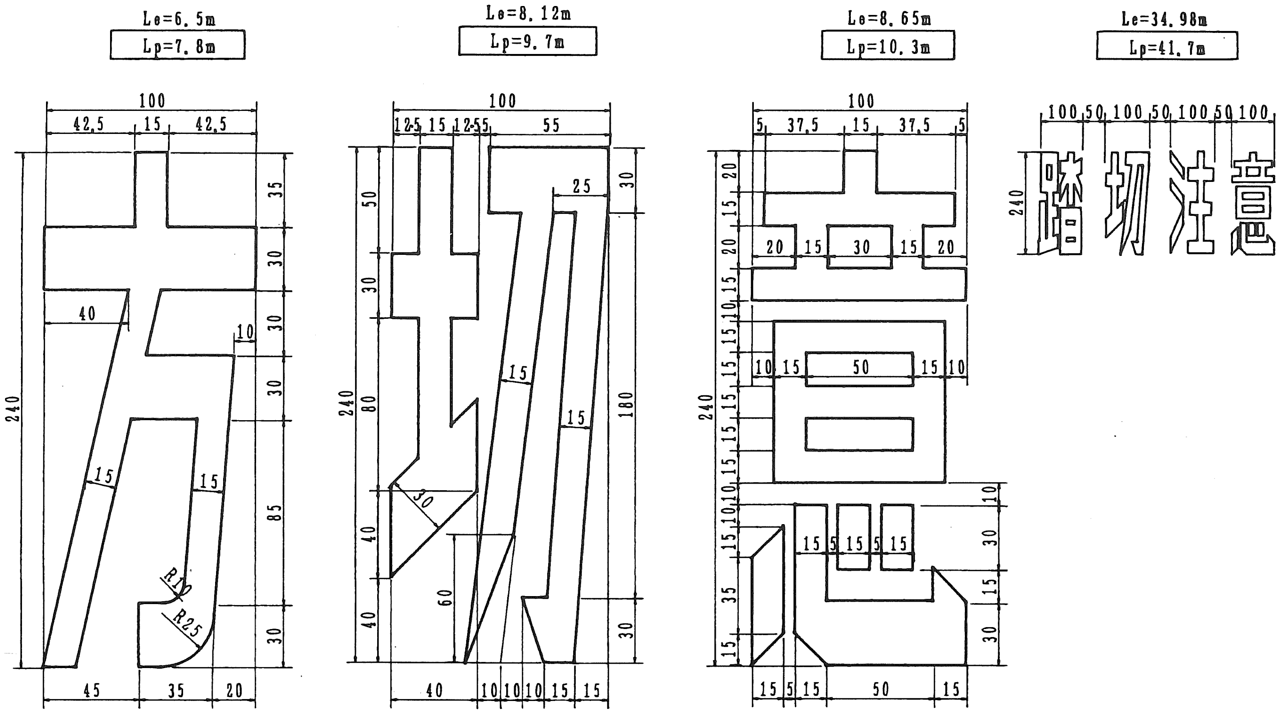


図3.4-H

警告標示 サイズ1.0m×4.0m「前方注意」

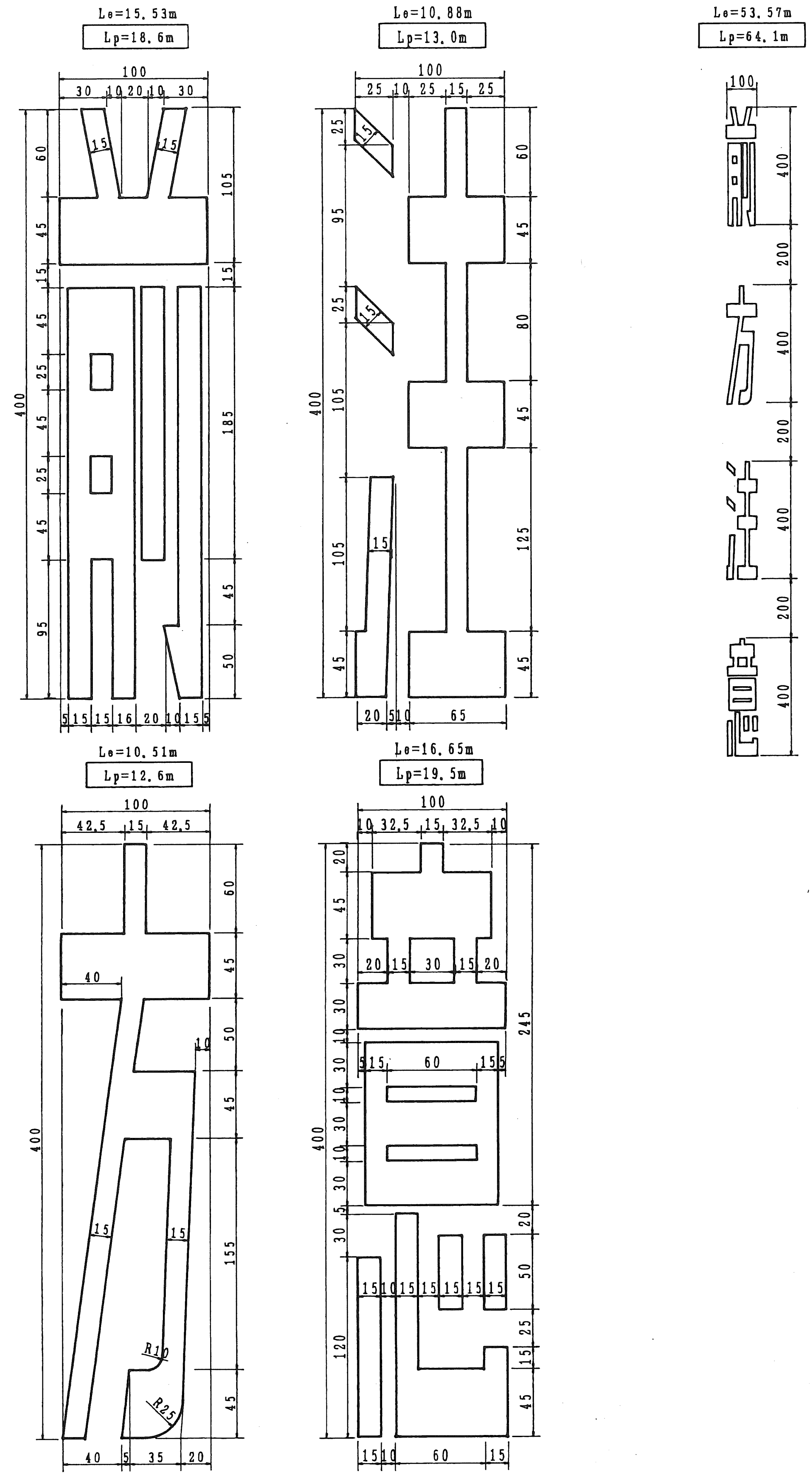


図3.4-1

警告標示　　サイズ1.0m×2.4m「前方注意」

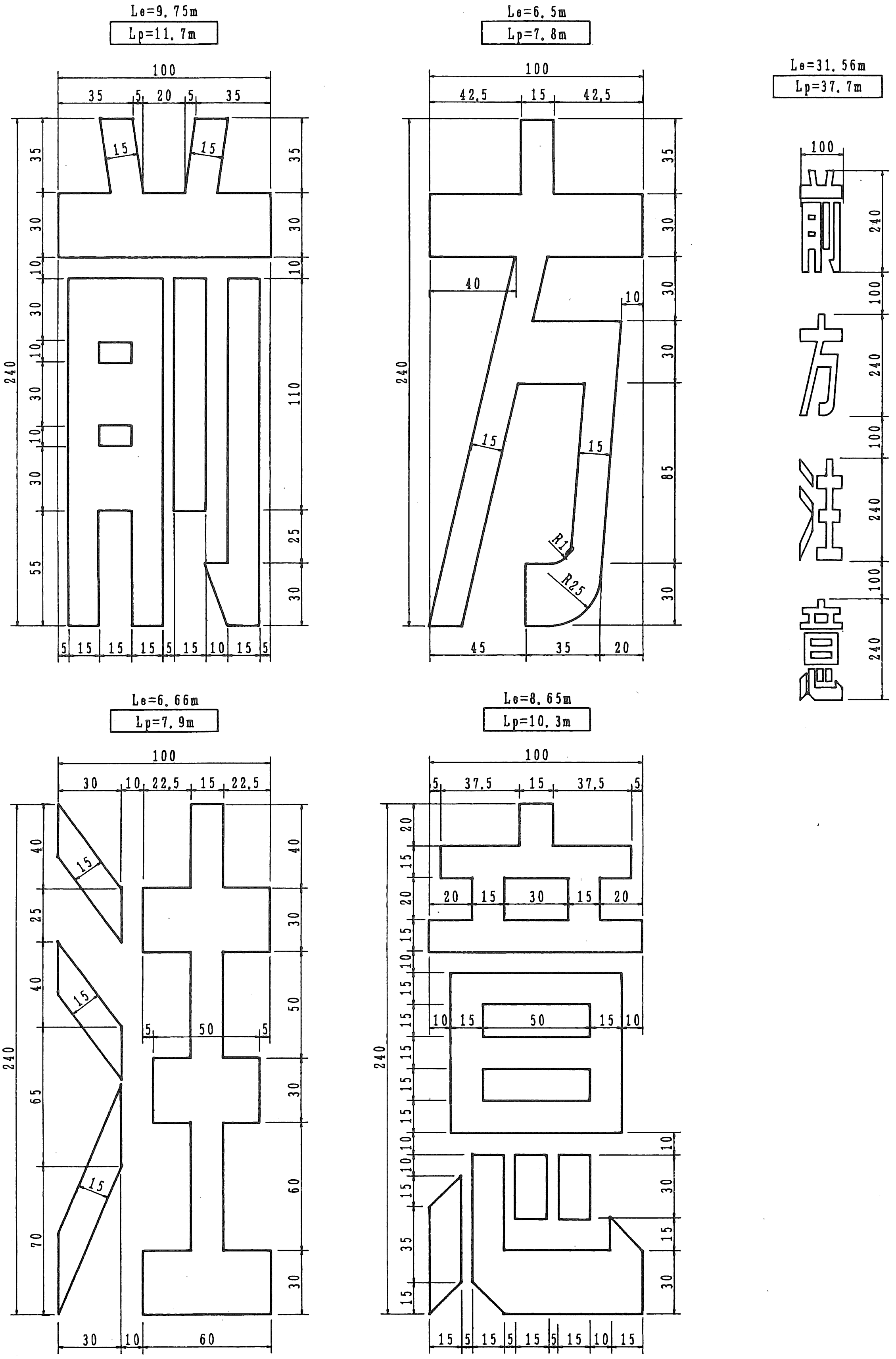


図3.4-J

警告標示「追突注意、走行注意」(大阪府警察本部指定)

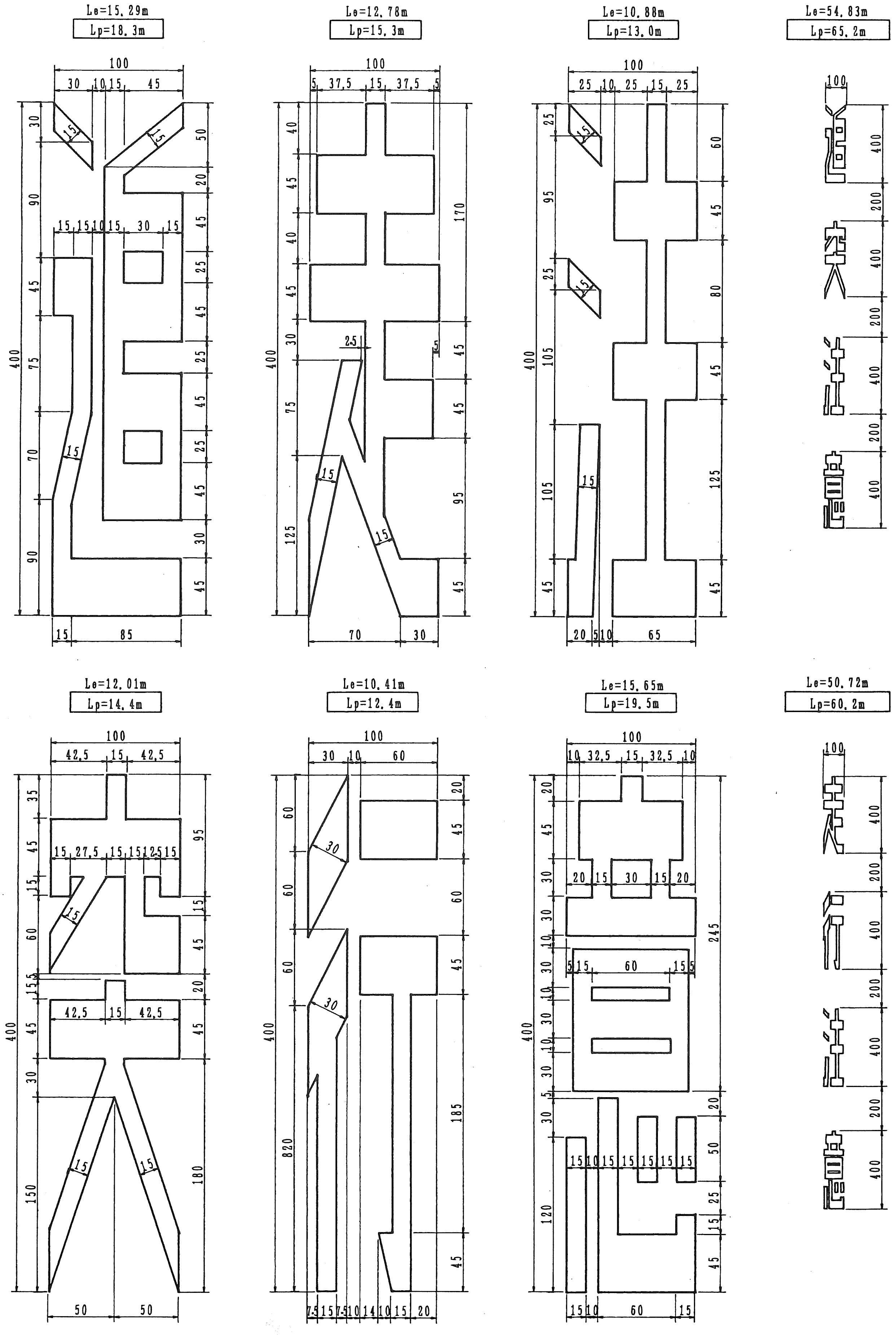


図3.4-K

警告標示「信号機あり」

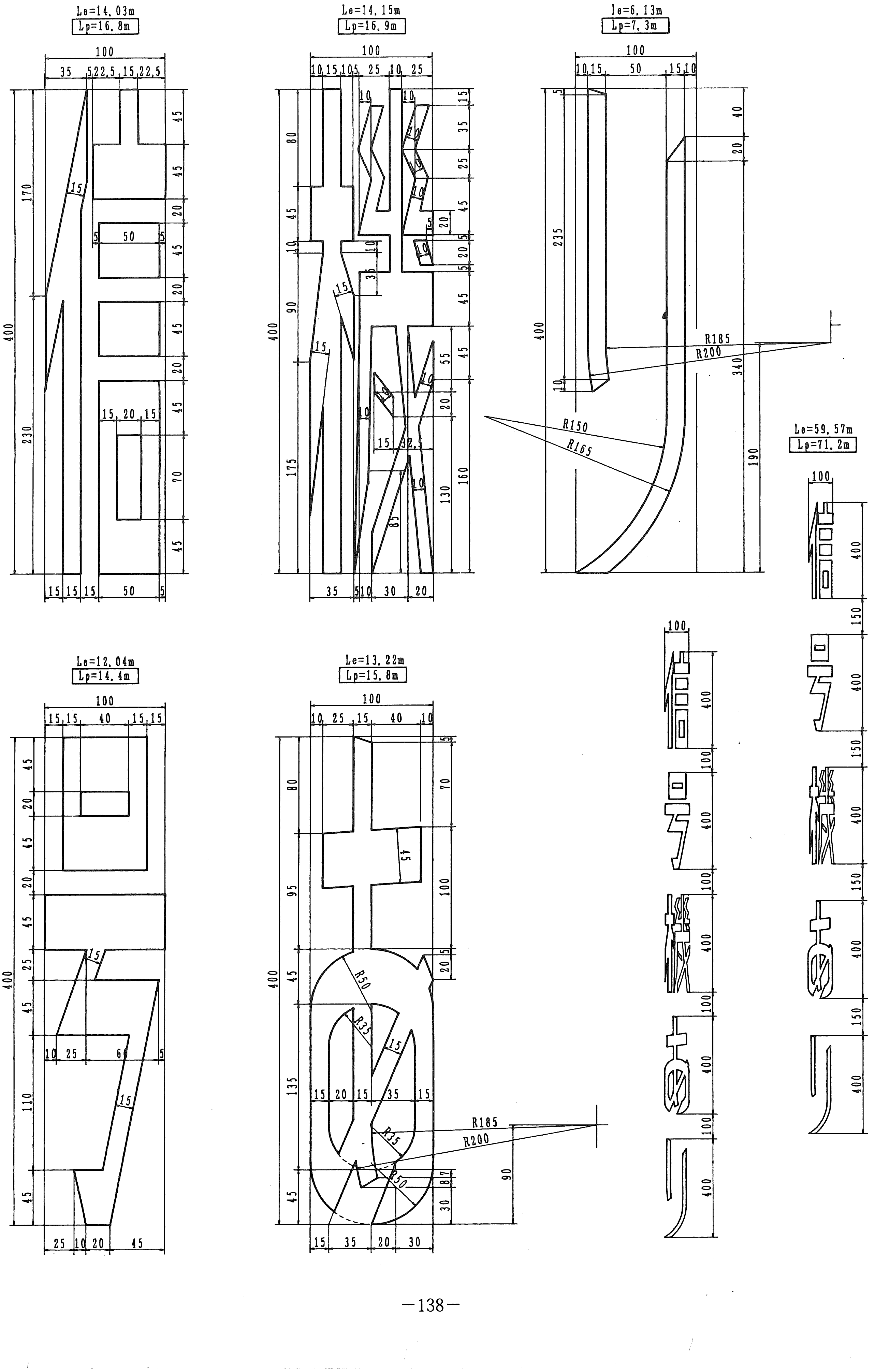
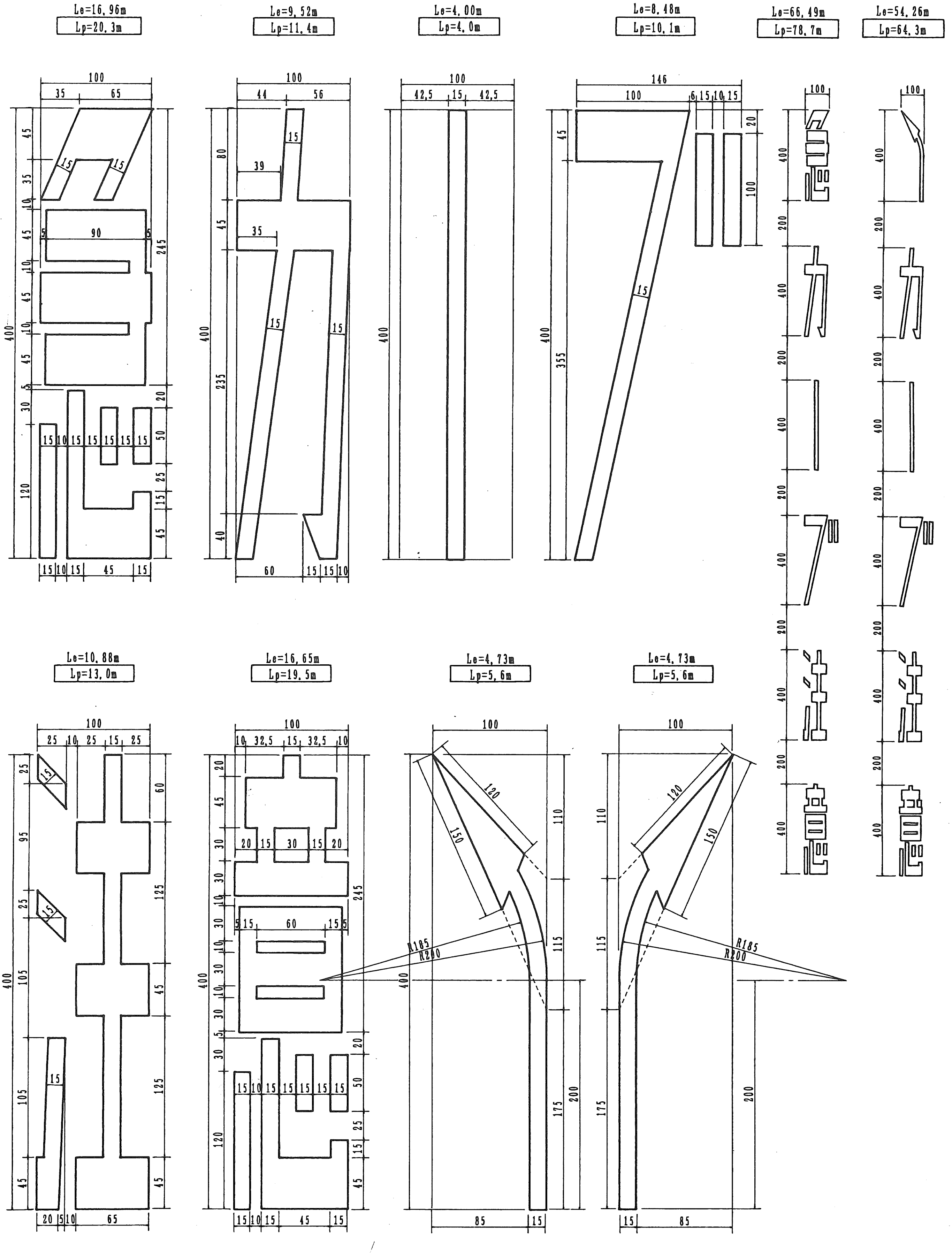


図3.4-L

警告標示「急カーブ注意」（大阪府警察本部指定）



8) 図3.4-Mに示す「スクール.ゾーン」、図3.4-Nに示す「学童注意」、および図3.4-Oに示す「通学路」の各文字標示は、警戒標識『学校、幼稚園、保育所あり』の補完用として設置される以外に、児童の通学路であることを周知させる必要のある地点にも設置される。

9) 図3.4-Pに示す「交差点あり注意」、および図3.4-Qに示す「交差点注意」の文字標示は、警戒標識『╋形道路交差点あり』、警戒標識『┣形（または┫形）道路交差点あり』および警戒標識『┳形道路交差点あり』の強調用として設置される。

また、図3.4-Rに示す「交差点マーク」は、上述の警戒標識を補完する目的で設計されたものであるが、現在では細街路の「交差点」標示として警戒標識に随伴することなく単独に設置される傾向にある。ただし、この路面標示を単独に設置した場合の表示機能は貧弱であるから、関連標識類たとえば規制標識『一時停止』等が設置されていない箇所には該当する警戒標識を併設すべきである。

10) 図3.4-Sに示す「速度落せ」および「徐行」、図3.4-Tに示す「速度おとせ」、図3.4-Uに示す「スピード落せ」、および図3.4-Vに示す「徐行運転」等の文字標示は、規制標識『徐行』の強調用として設置される。

11) 図3.4-Wに示す「車両進入禁止」の文字標示は、規制標識『車両進入禁止』の強調用として設置される。

12) 図3.4-Xに示す「300m先から大型車通行止」の文字標示は、規制標示『大型貨物自動車等通行止め』の補完用として設計されたものゝ一例である。

13) 図3.4-Yに示す「駐車禁止」、および「駐停車禁止」の文字標示は、車歩道の区別のない道路における規制標識『駐車禁止』、および規制標識『駐停車禁止』の強調用として設置される。

14) 図3.4-Zに示す「登坂車線」の文字標示は、案内標識『登坂車線』の強調用として設置される。

【登坂車線（Slower traffic lane）とは上り勾配の道路において、速度の著しく低下する車両を他の車両から分離して通行させることを目的とする車線のことである。
なお、登坂車線の設置基準は次のようになっている。
1. 一般道路：縦断勾配５％を越える車道の区間
2. 高速道路：時速100km以上の高速道路では縦断勾配３％を越える車道の区間 】

以上の文字標示には道路標識の直近に設置するのみならず、その手前に予告的標示として設置したり、危険回避のための警告的標示として繰り返し設置する等に適したものが含まれている。

図3.4-M

警告標示「スクールゾーン」

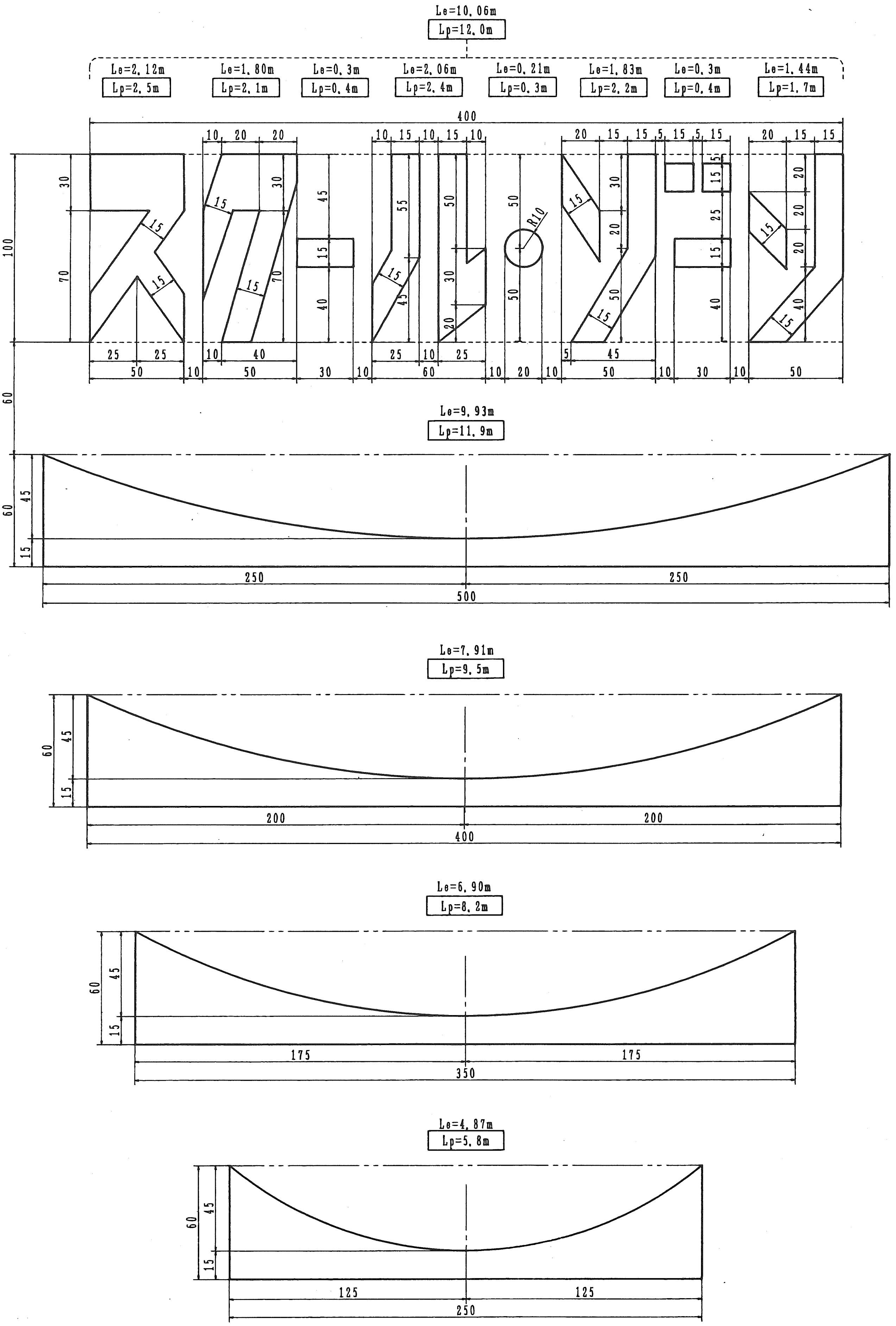


図3.4-N

警告標示 「学童注意」

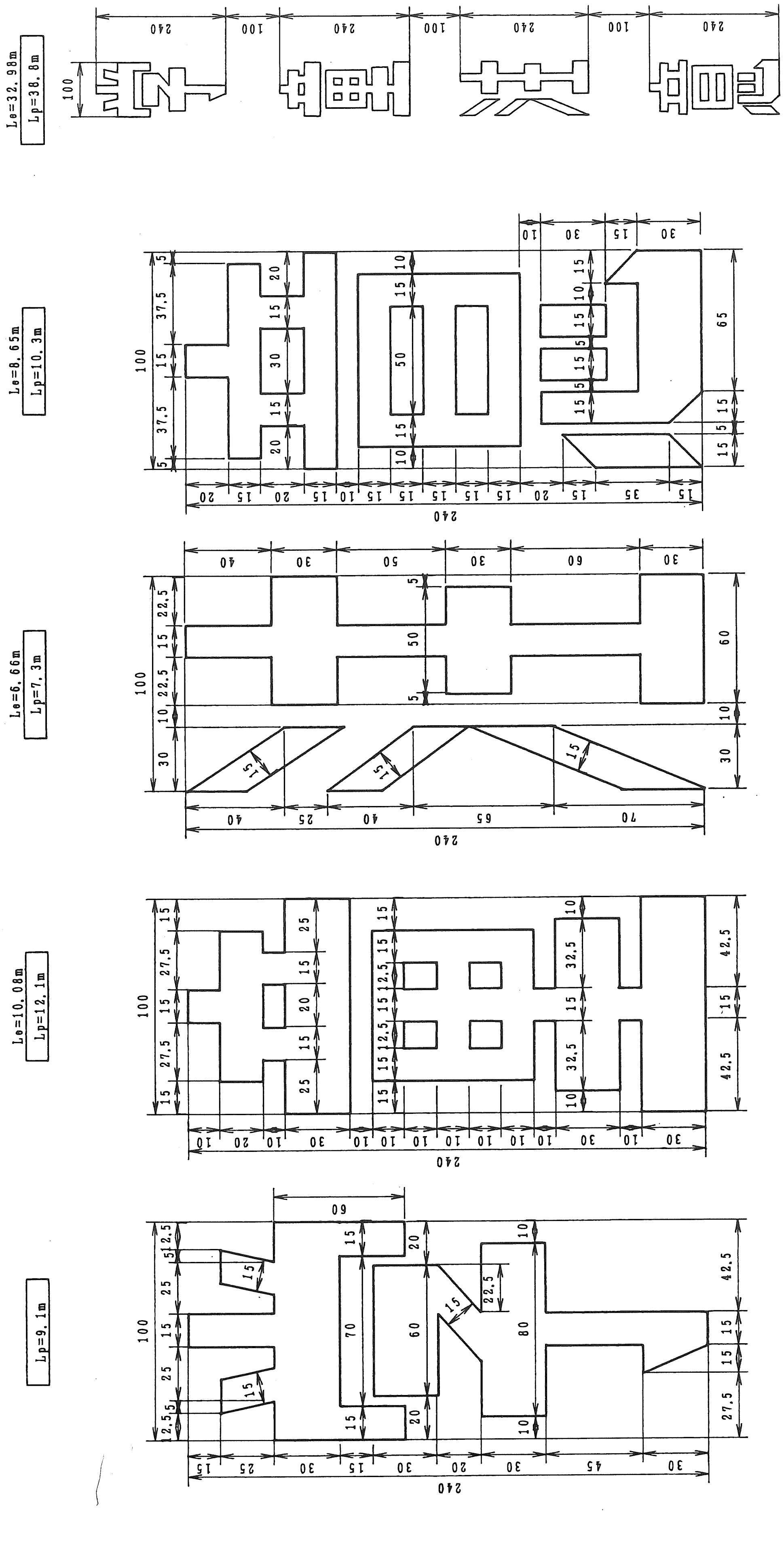


図3.4-O

警告標示　縦書き「通学路」、横書き「通学路」

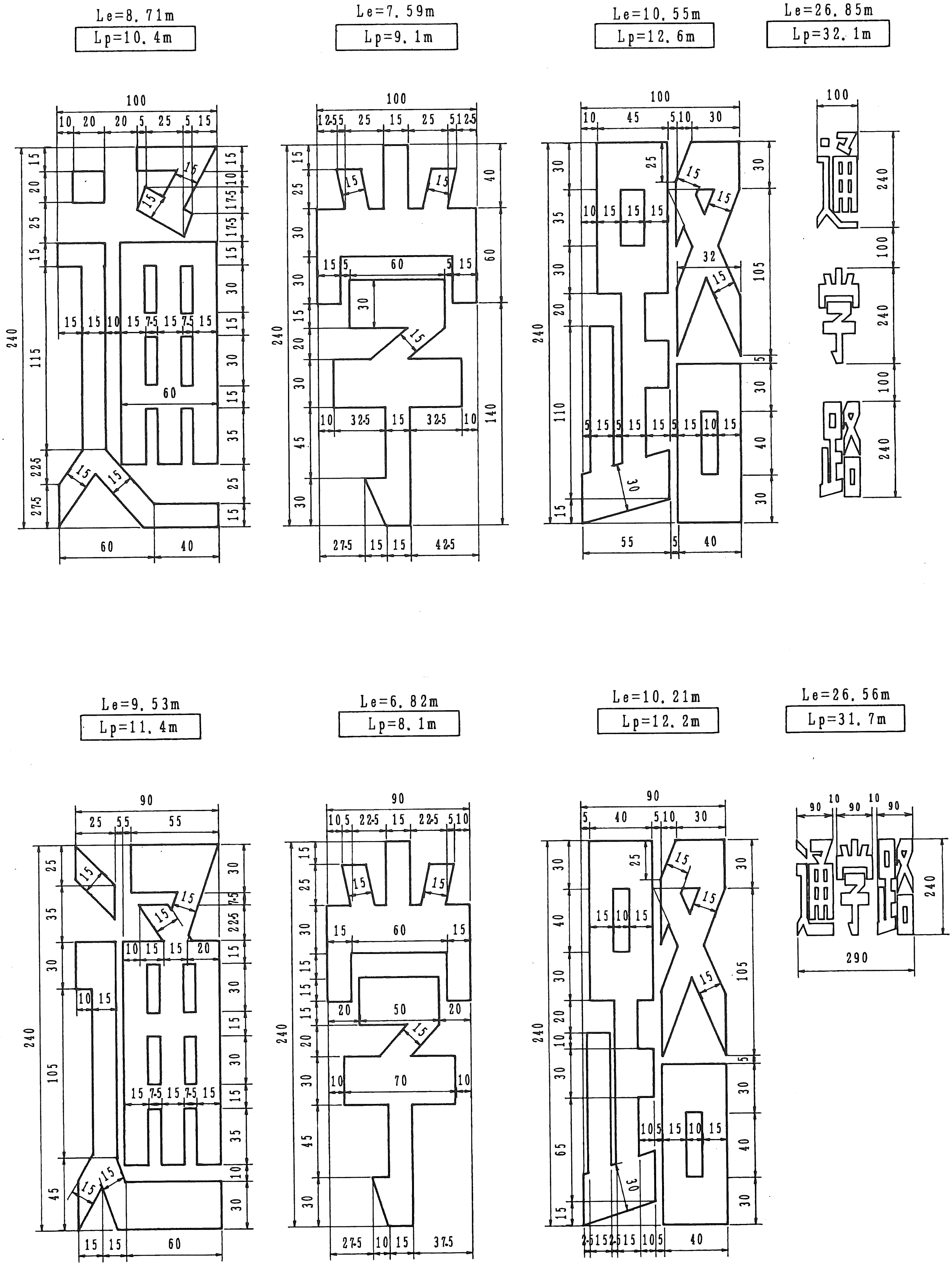


図3.4-P

警告標示 「交差点あり注意」
(大阪府富田林土木事務所指定)

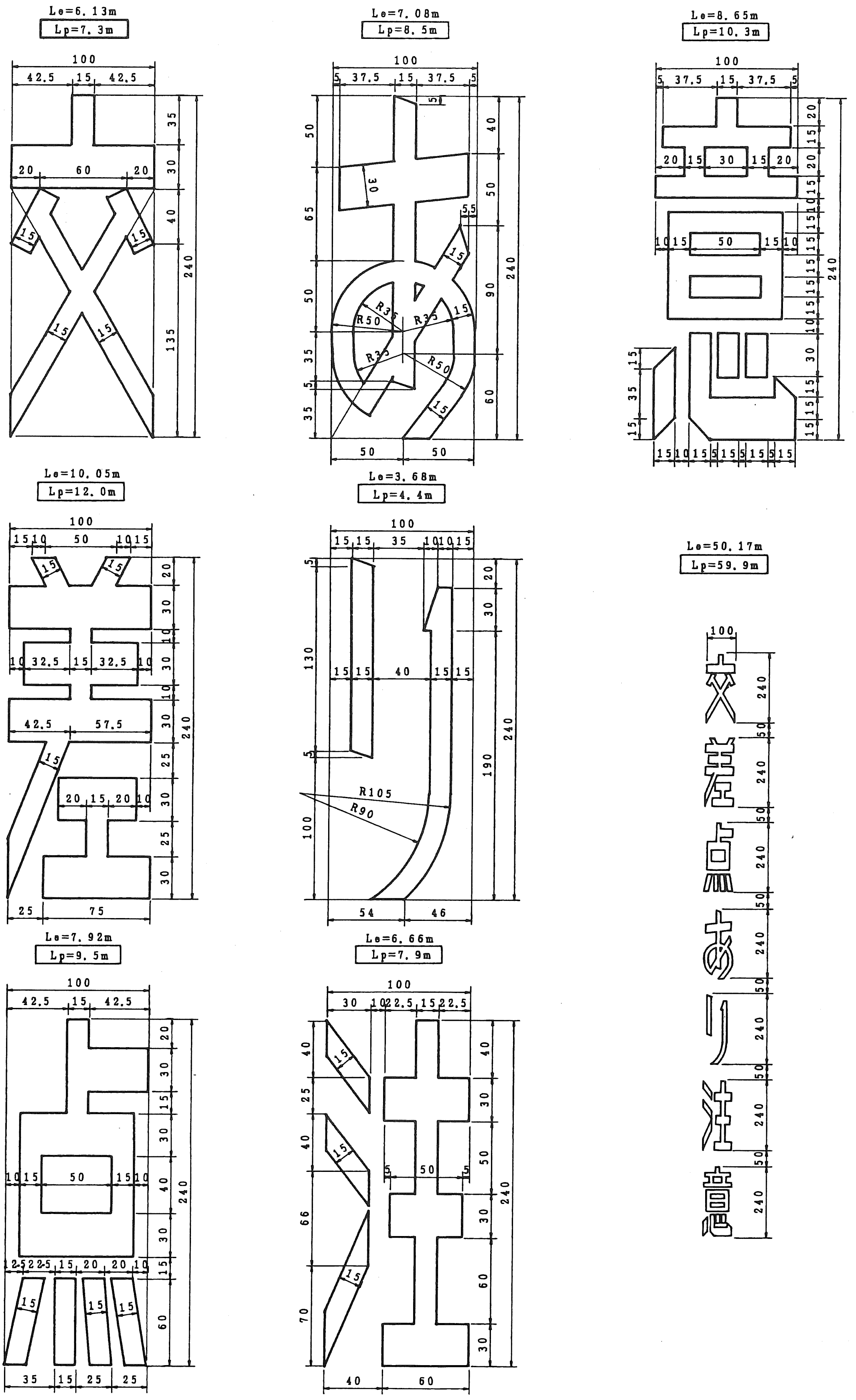


図3.4-Q

警告標示　「交差点注意」
（大阪府警察本部指定）

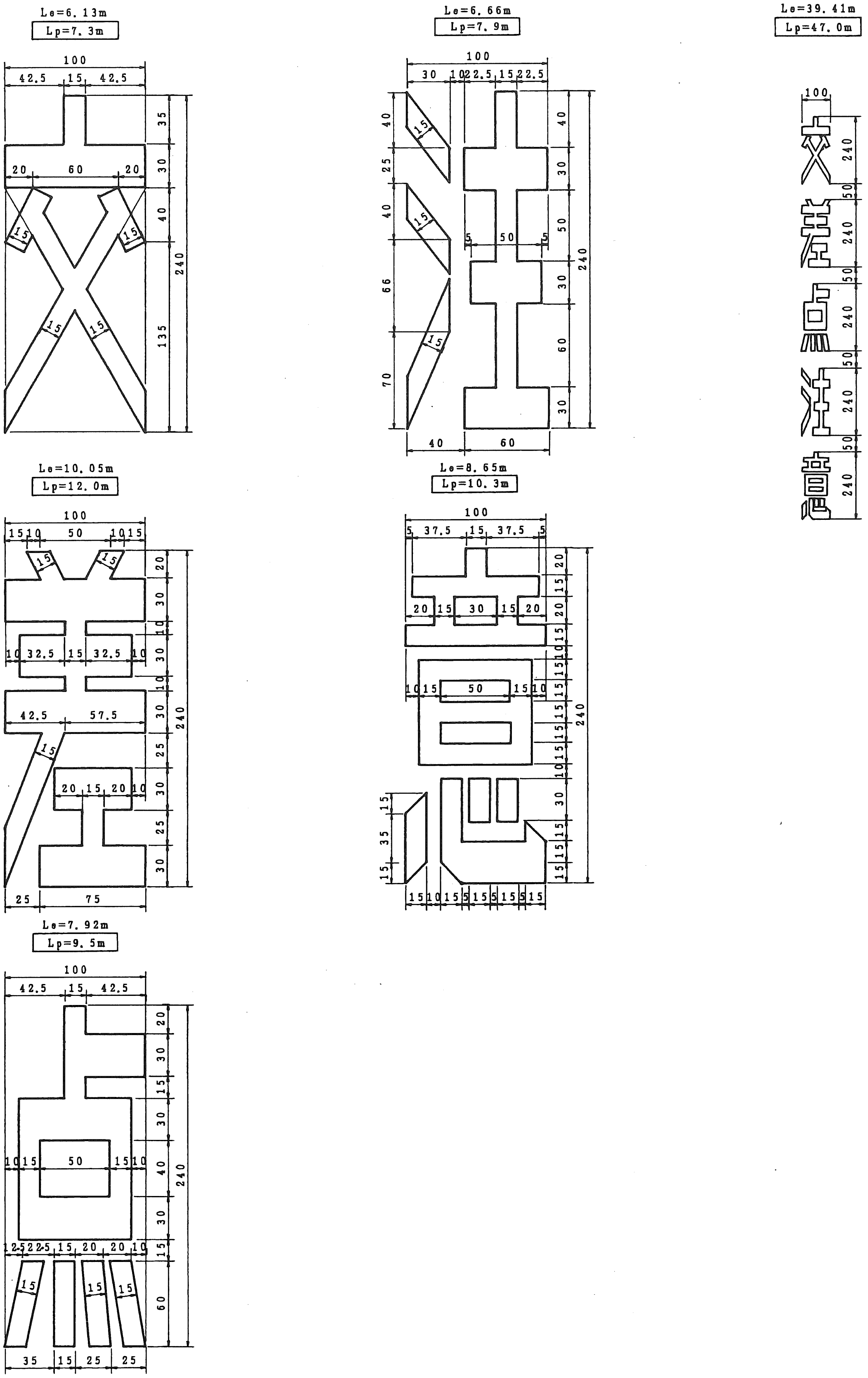
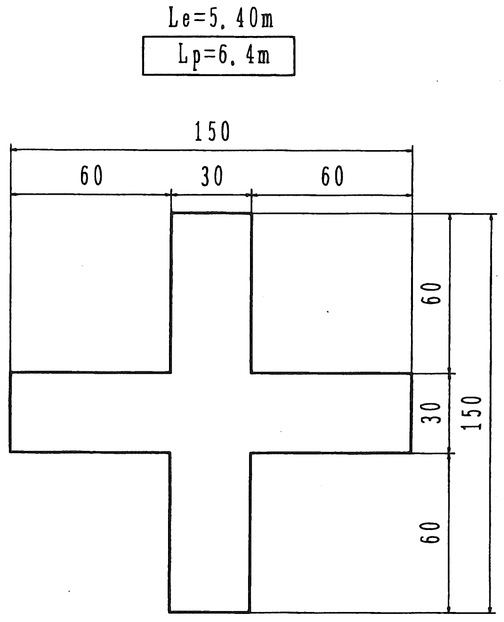


図3.4-R

道路交差点標示　「交差点マーク」



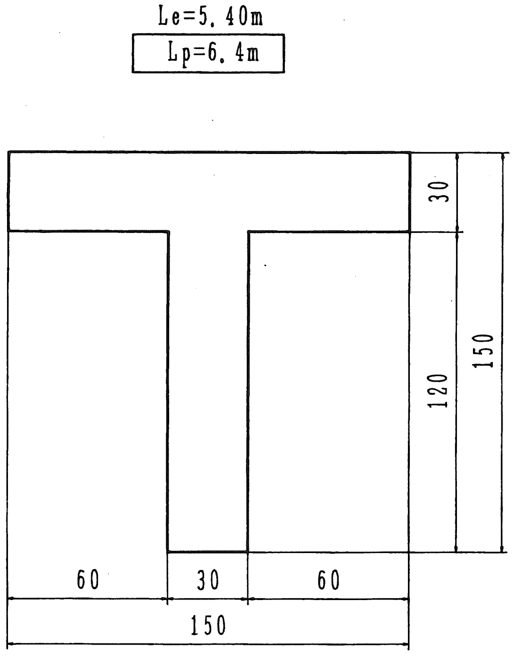


図3.4-S

警告標示「速度落せ、徐行」

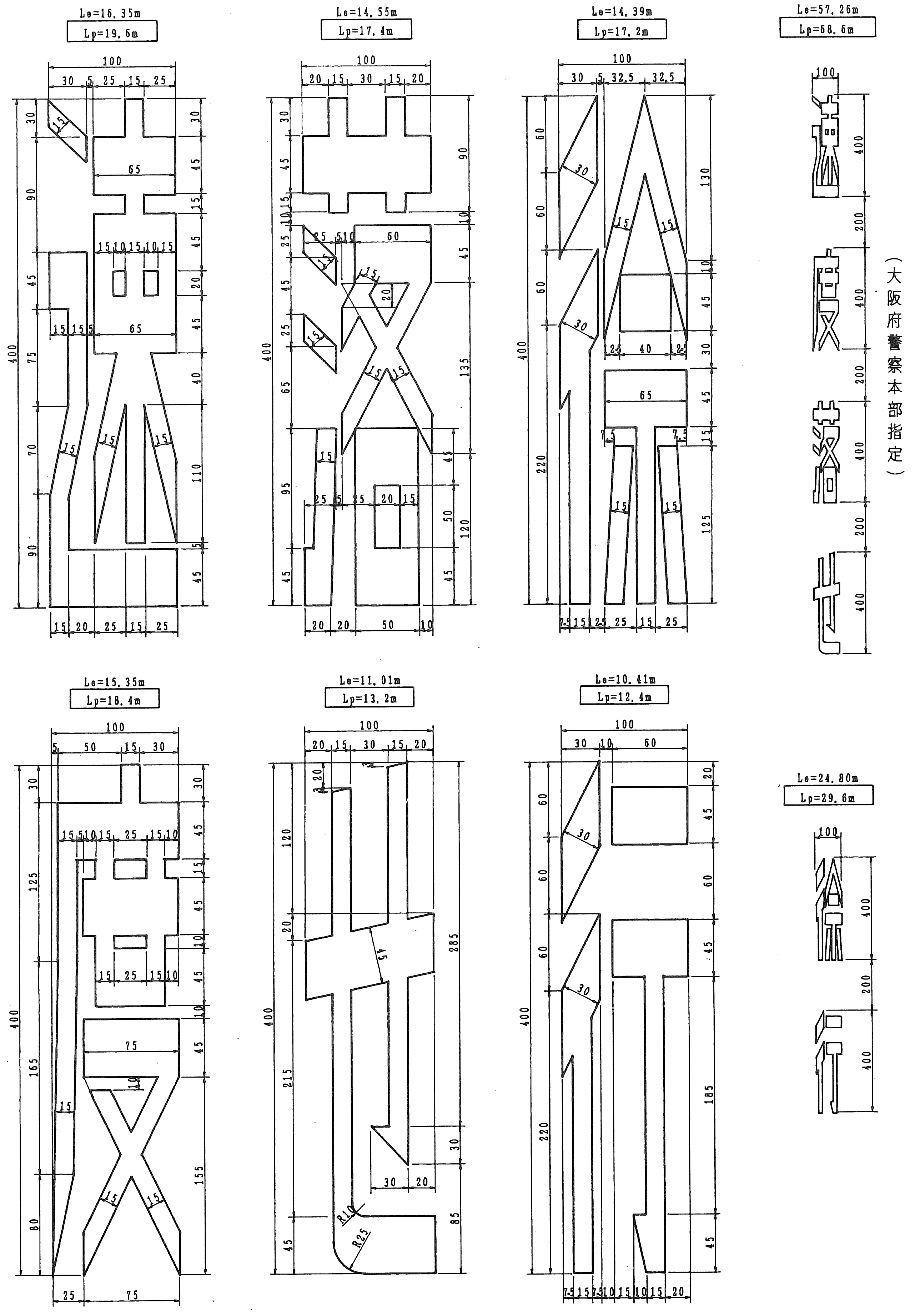


図3.4-T

警告標示「速度おとせ」(神奈川県警察本部指定)

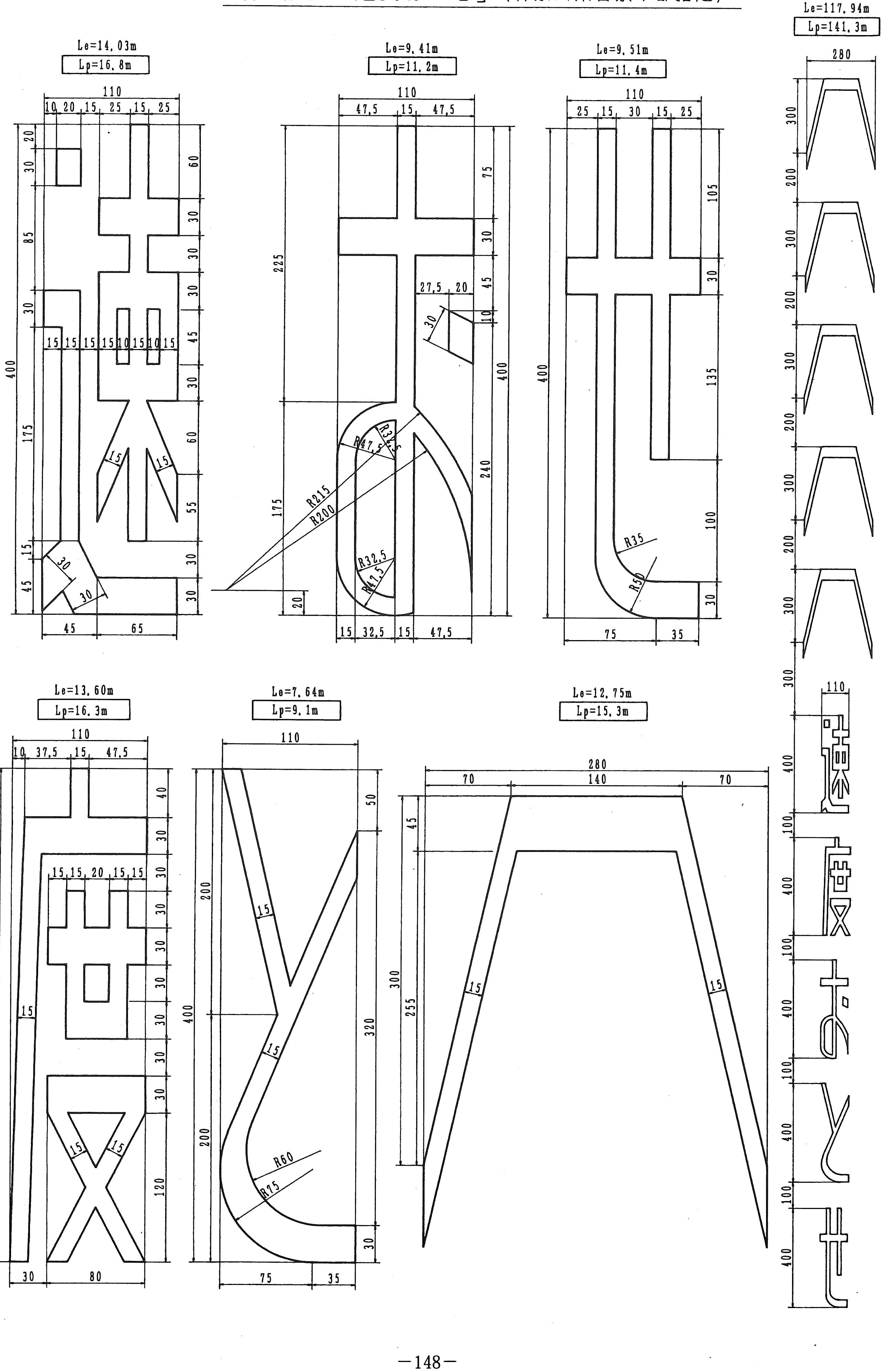


図3.4-U

警告標示「スピード　落せ　」

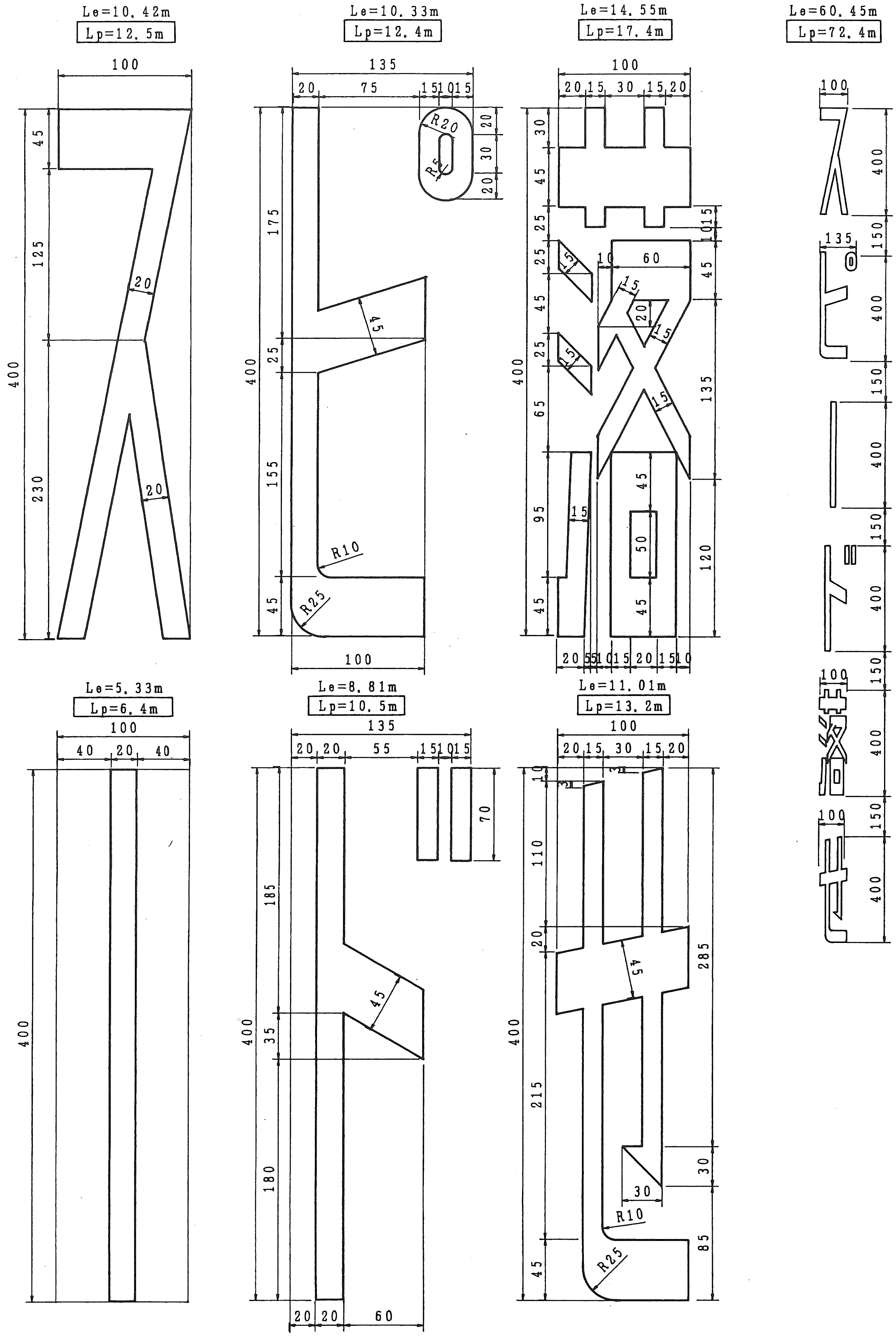


図3.4-V

警告標示 「横断歩道－徐行運転」

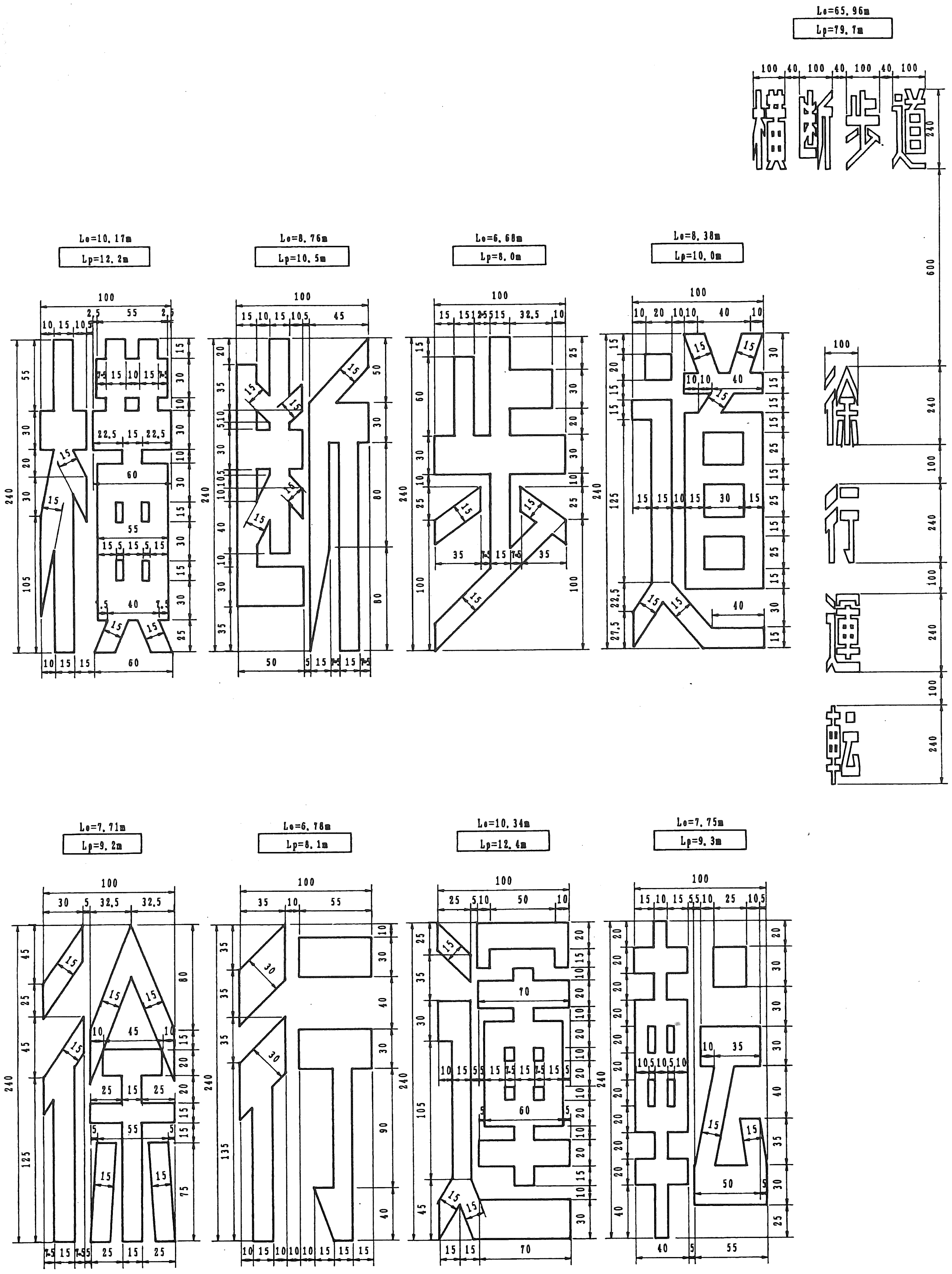


図3.4-W

規制文字標示　「車両進入禁止」

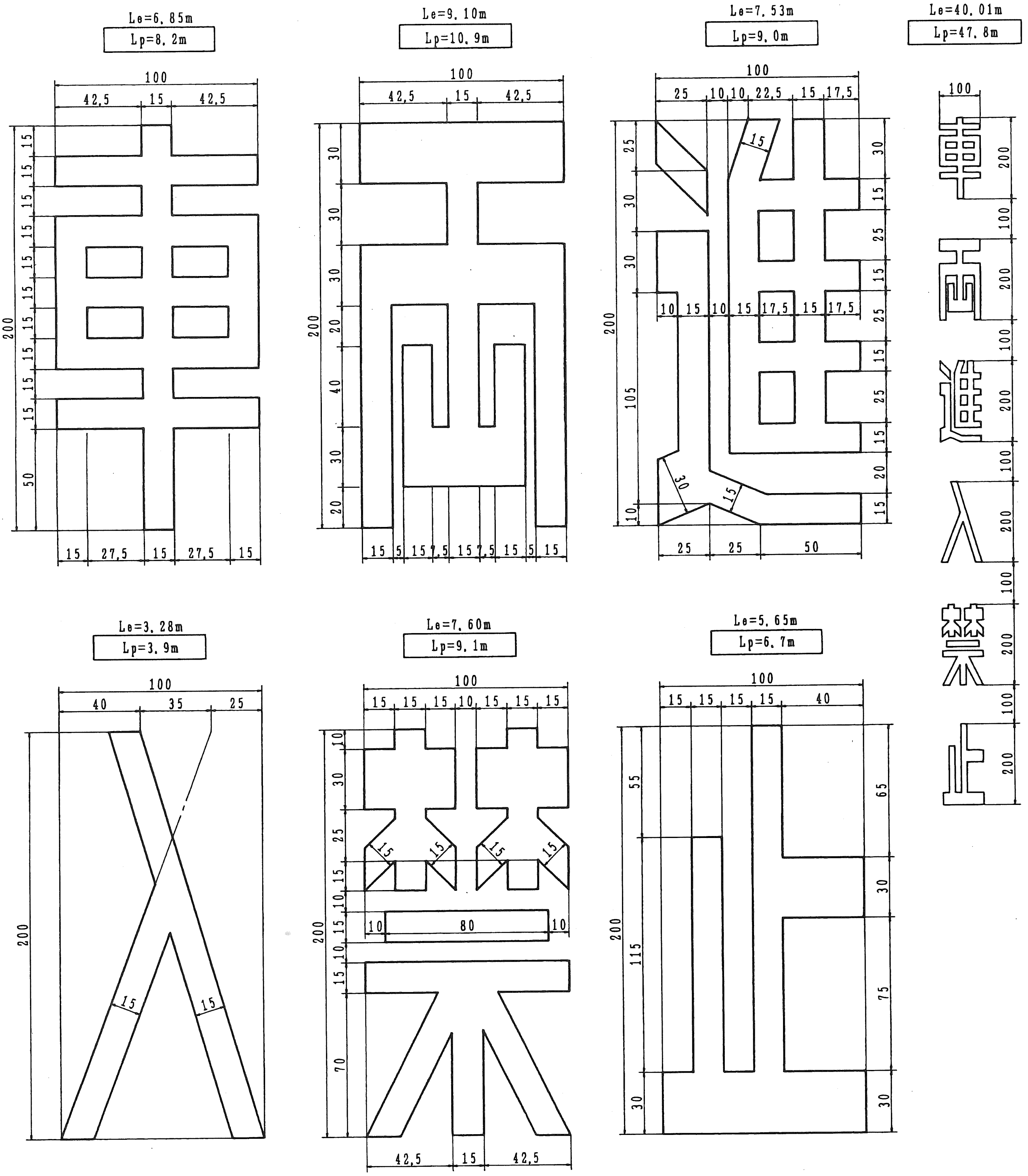


図3.4-X

警告標示 「大型車通行止」

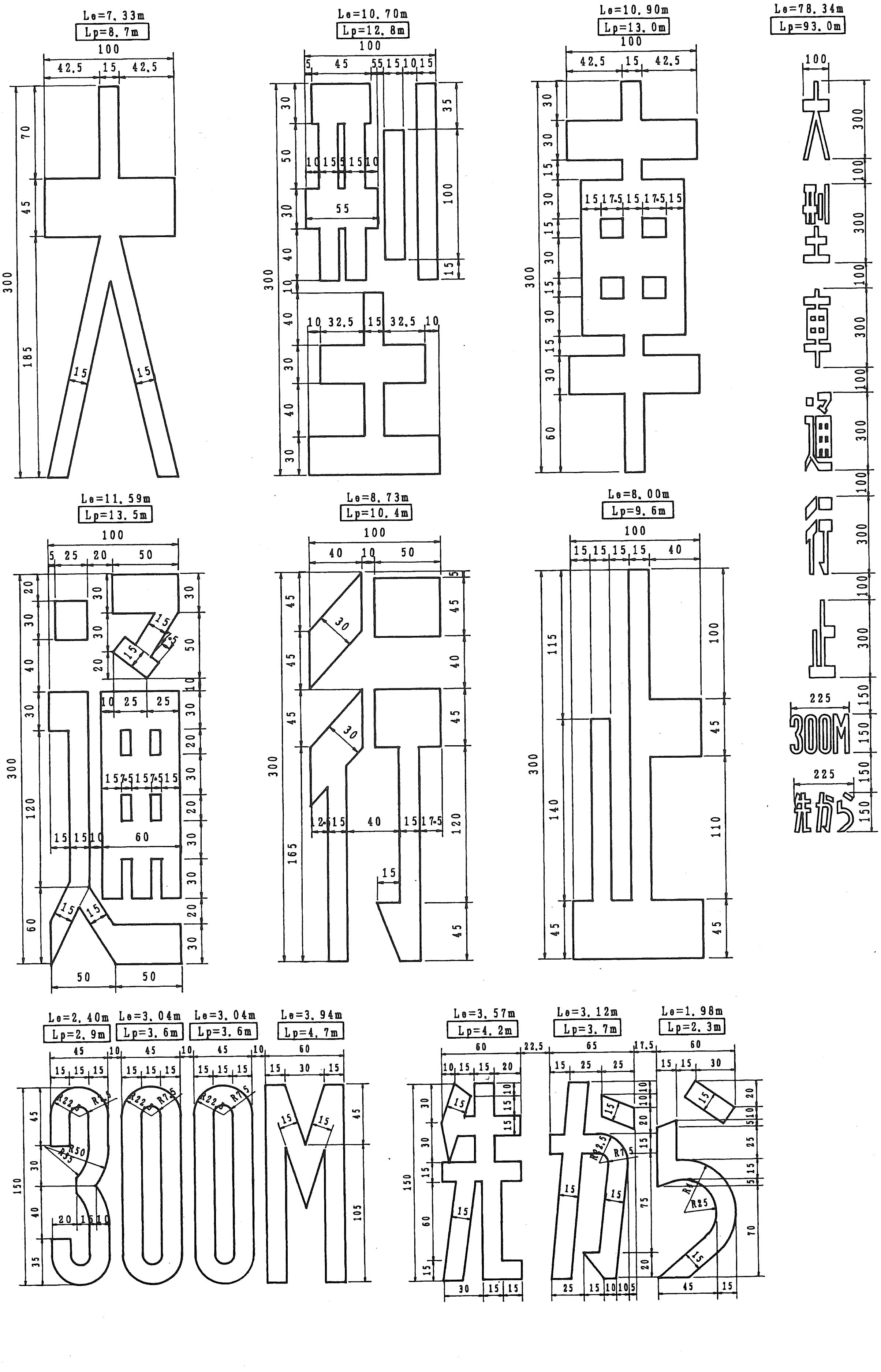


図3.4-Y

「駐停車禁止」、「駐車禁止」

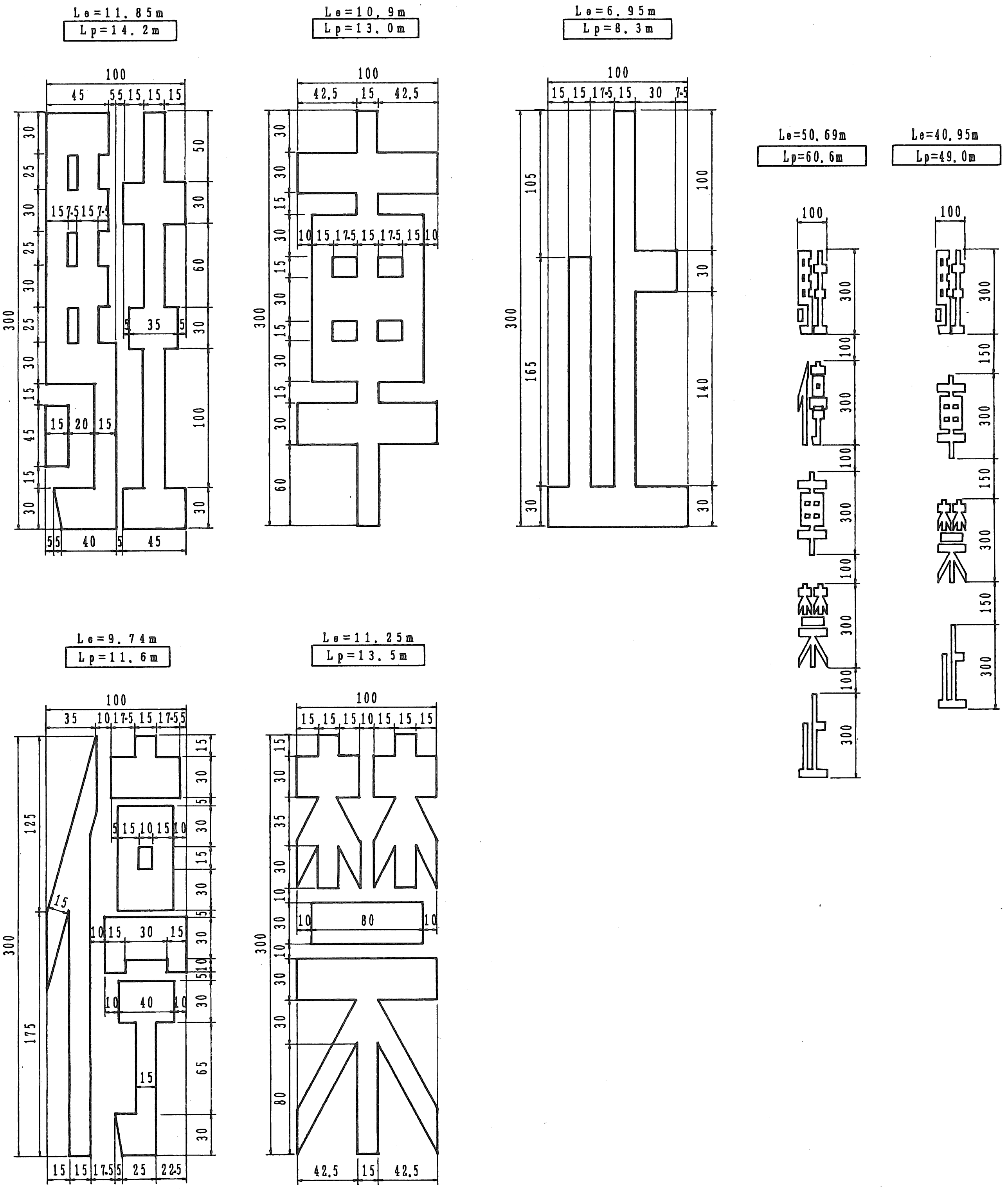
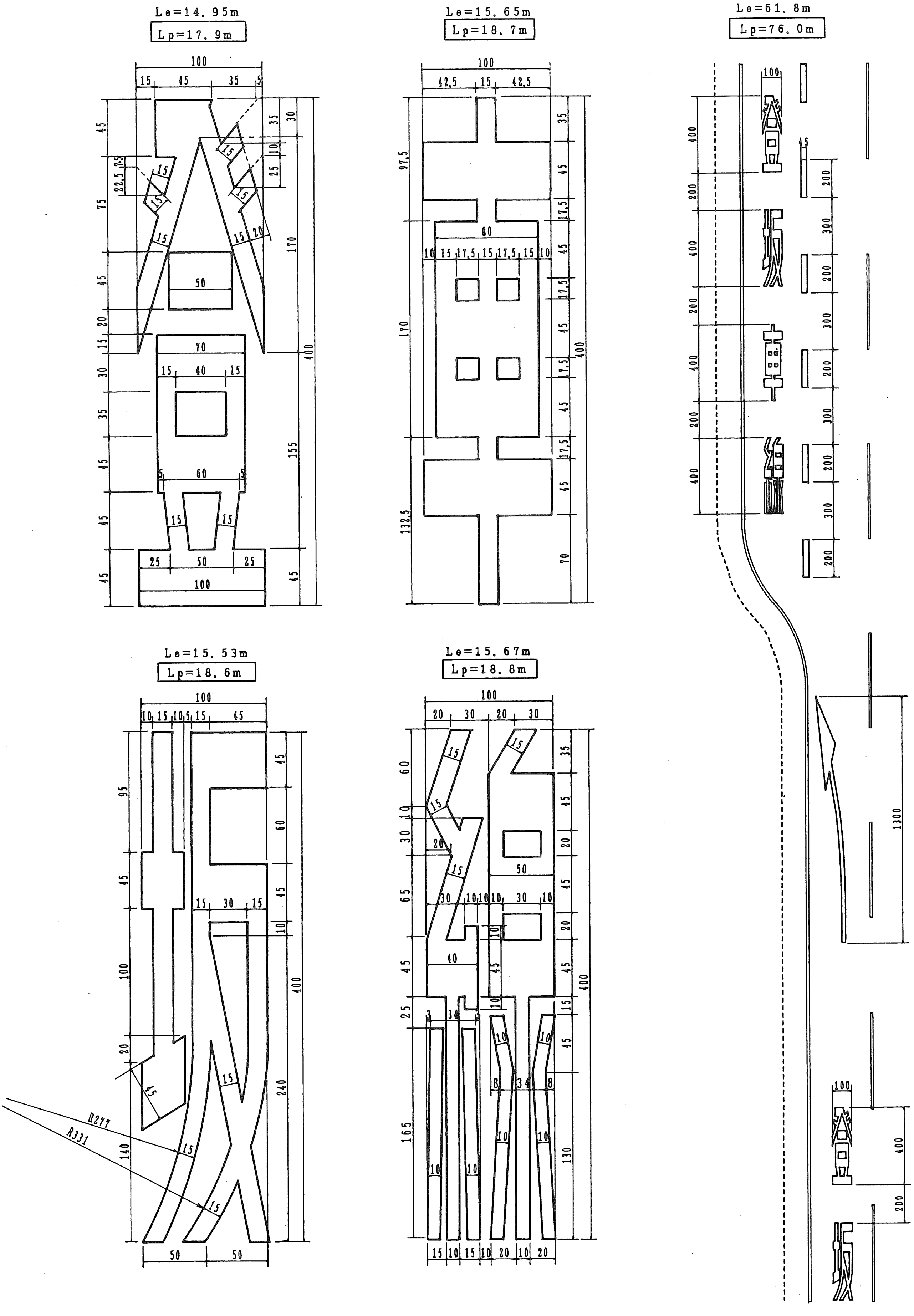


図3.4-Z

誘導標示「登坂車線」



3.5　道路標識・標示の定めはないが、事故回避に必要な情報を提供する警告、誘導型路面標示の設計例

標識令の路面標示は区画線、規制標示および指示標示からなり、道路標識は案内標識、警戒標識、規制標識、指示標識および補助標識からなっており、これらでもって一応道路交通法の目的『道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図り、及び道路の交通に起因する障害の防止に資する…』を達成のための物理的手段は網羅されているが、潜在的危険性の予告、警告および回避誘導などに対するものは十分とは言えない。しかしながら、そのような路面標示を一律に論じて法定化することは不可能で、その都度現場に対応したまちまちの設計とならざるを得ない。

以下、参考までにこの種の路面標示の設計例のうち、比較的設置頻度の高いものを紹介する。

1) 図3.5-Aに示す「横断歩道あり」、図3.5-Bに示す「前方横断歩道」、および 図3.5-Cに示す「横断歩道注意」等の文字標示は、横断歩道の設置箇所が見え難い道路の縦断勾配の頂点付近であったり、見通しの効かないカーブの先であるような場合に、その存在の予告と警告を兼ねた路面標示として設置される。

2) 図3.5-D、図3.5-E、および図3.5-Fに示す「右折専用」「左折専用」「右折禁止」「左折禁止」等の文字標示は、車両が交差点で進行する方向に関する通行の区分すなわち、『進行方向別通行区分』の情報を予告したり、その情報に対応すべく、あらかじめ進行方向別車線に誘導しておく必要のある場合に、誘導用標示として設置される。

   図3.5-Gに示す「右折専用、直進.左折は左へ」の文字標示は片側二車線道路における『進行方向別通行区分』の予告と事前の誘導を具体的に表わした路面標示の設計例（通常13m矢印と組み合わせ設計になっている）であり、大阪府警察本部では見通しの効かない跨線橋の登り車線に設置することで、頂上から下り車線終端の交差点に至る交通渋滞の解消に顕著な成果を挙げている。

3) 図3.5-Hに示す「右によれ」「左によれ」の文字標示は、前方にある交差点、合流地点もしくは車線減少地点等で生じる交通流の輻輳を回避する必要がある場合に、車両にあらかじめ、車線変移を促すための誘導用路面標示として設置される。

4) 図3.5-Iに示す「出入車注意」の文字標示は、搬入搬出車両の出入りが頻繁な出入り口や、立体駐車場の出入り口が一般道路に向かって開いているような場合に、一般車両に対する警告用として設置される。

5) 図3.5-Jに示す「とび出し注意」の文字標示は、生活道路から子供達が不意にとび出してくるような潜在的危険性の警告用として設置される。

図3.5-A

警告標示　「横断歩道あり」(大阪府警察本部指定)

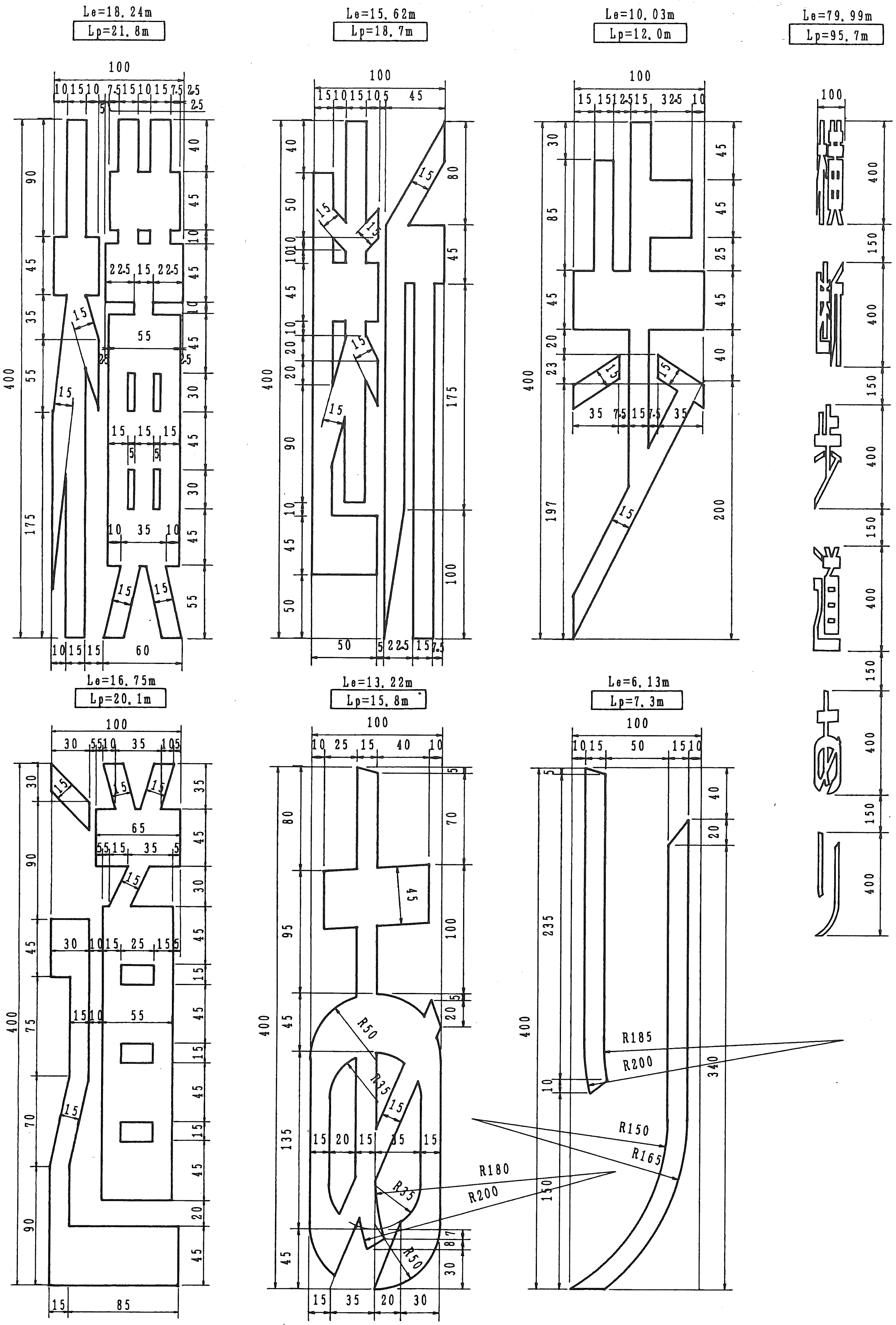


図3.5-B

警告標示　「前方横断歩道」

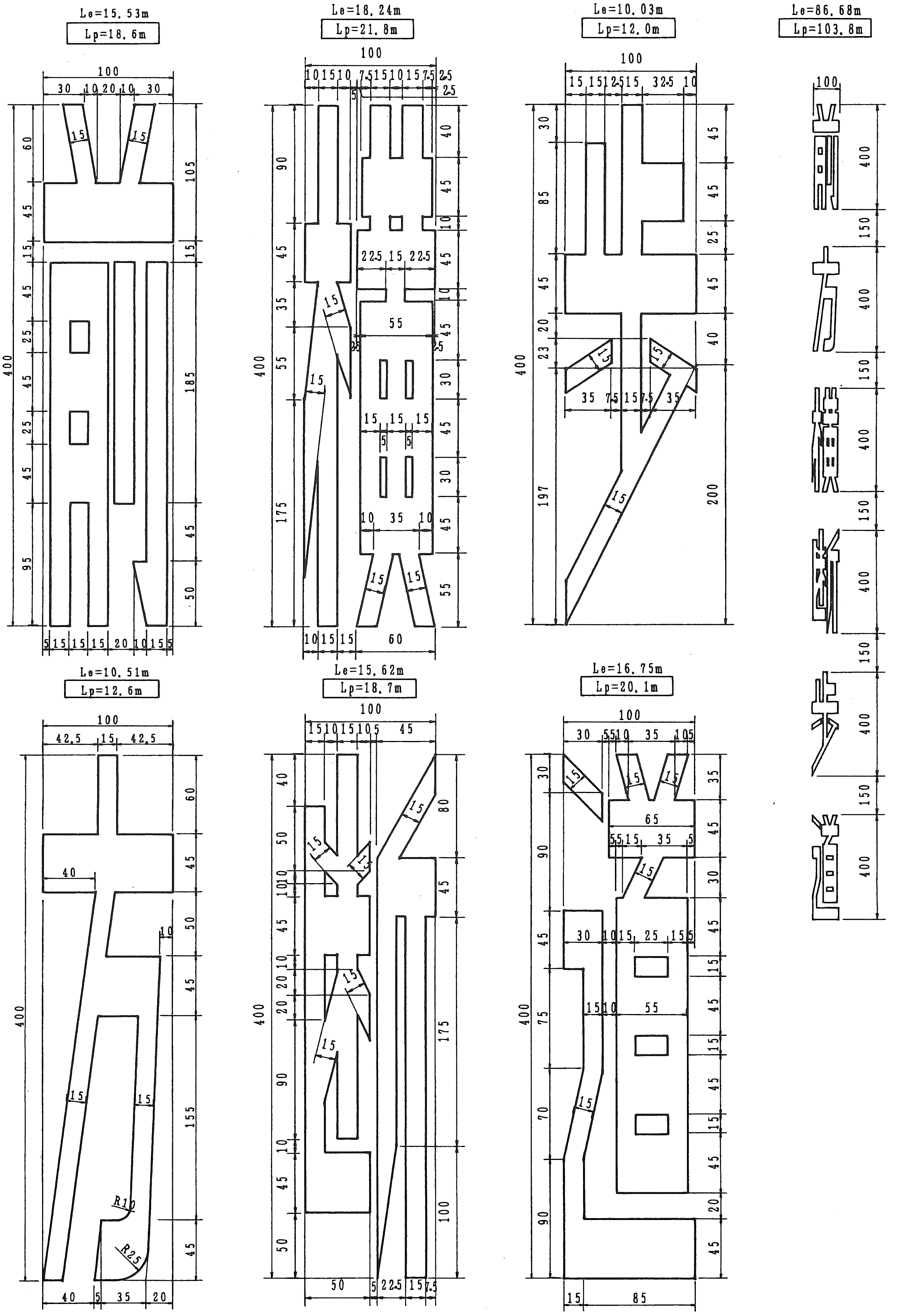


図3.5-C

警告標示　「横断歩道注意」

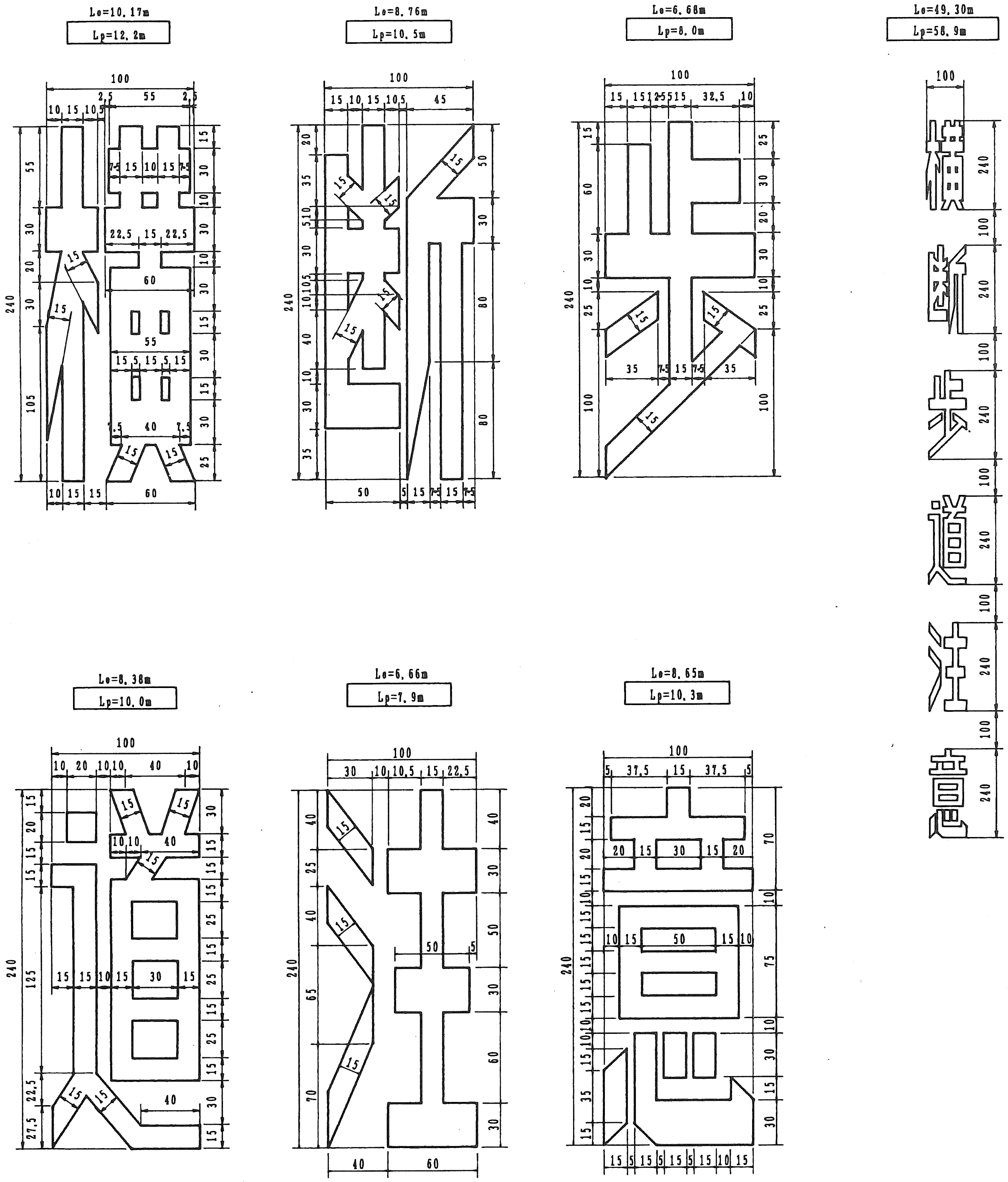


図3.5-D

専用通行帯「右折専用、左折専用」

（大阪府警察本部指定）

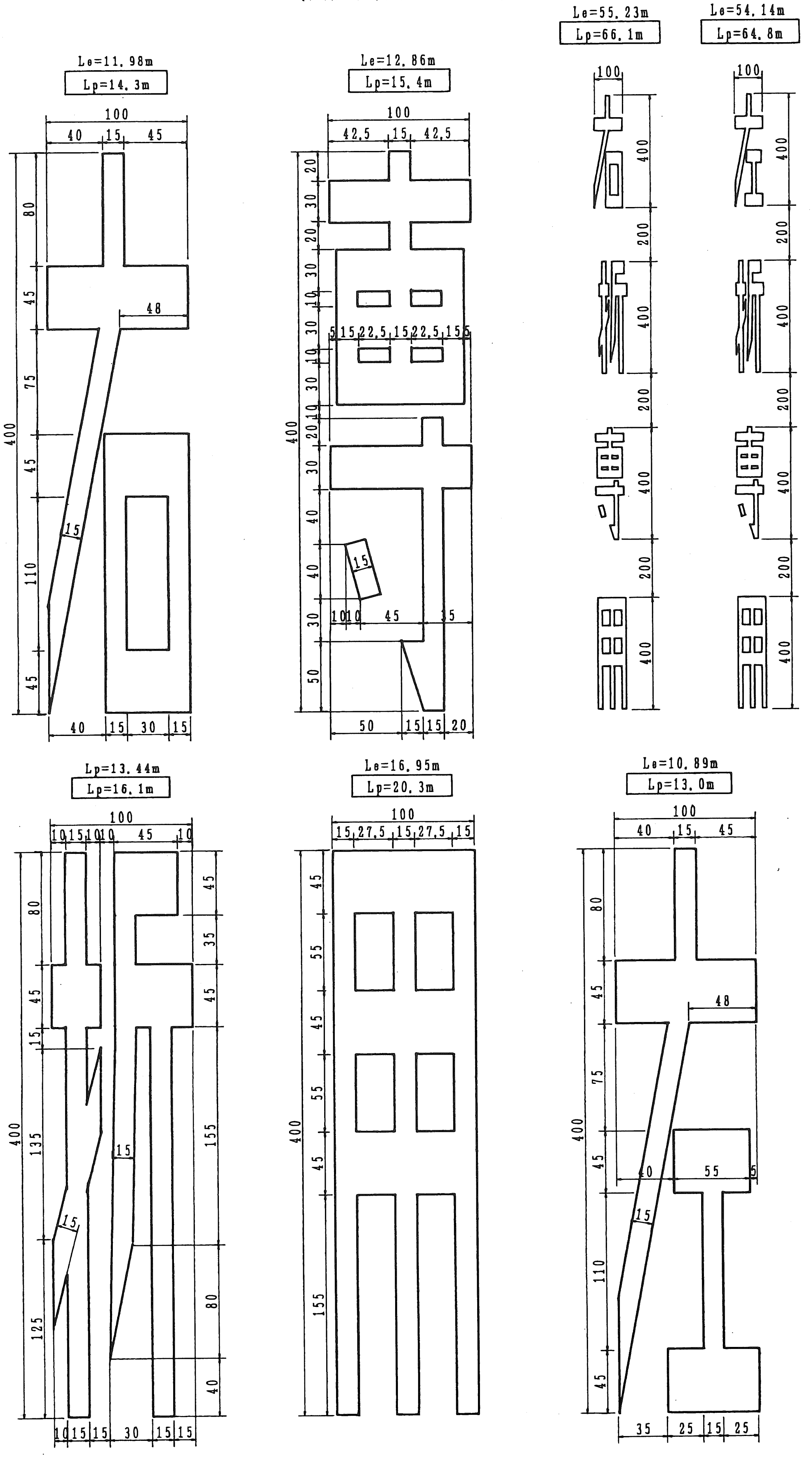


図3.5-E

規制標示 「右折禁止」、「左折禁止」

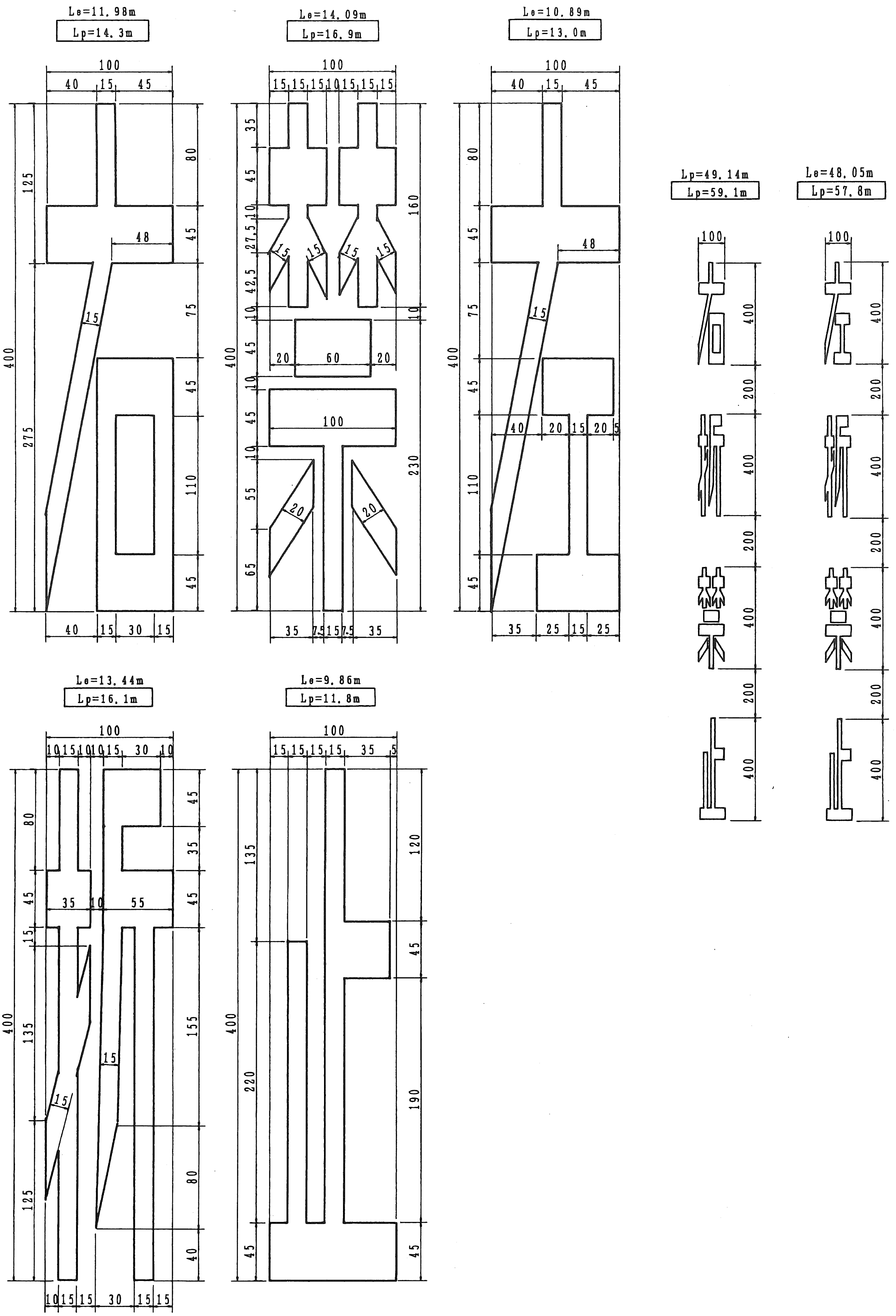


図3.5-F

規制標示「右折専用」、「左折専用」、「右折禁止」、「左折禁止」

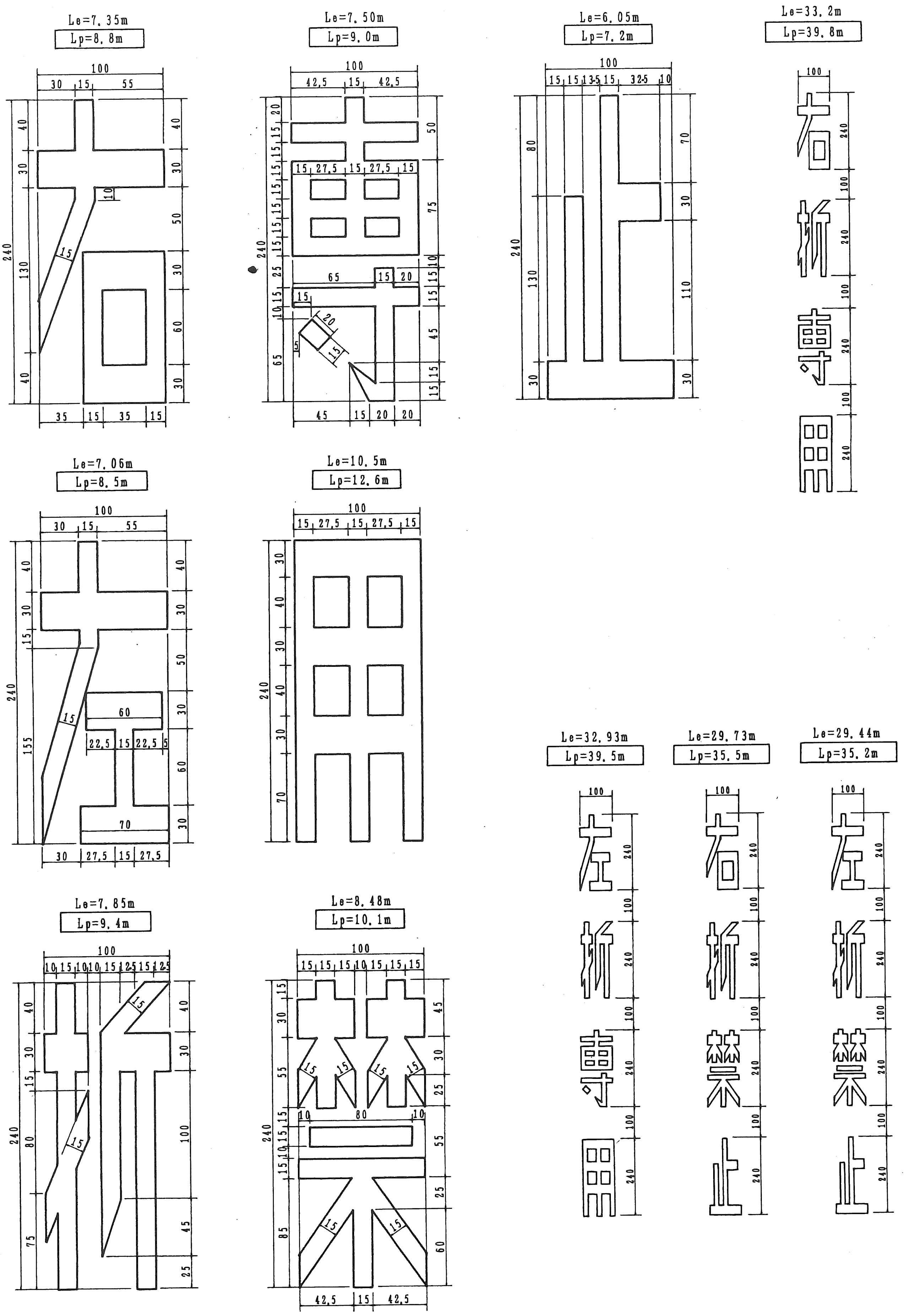


図3.5-G

規制標示「右折専用」、誘導標示「直進、左折は左へ」

(大阪府警察本部指定)

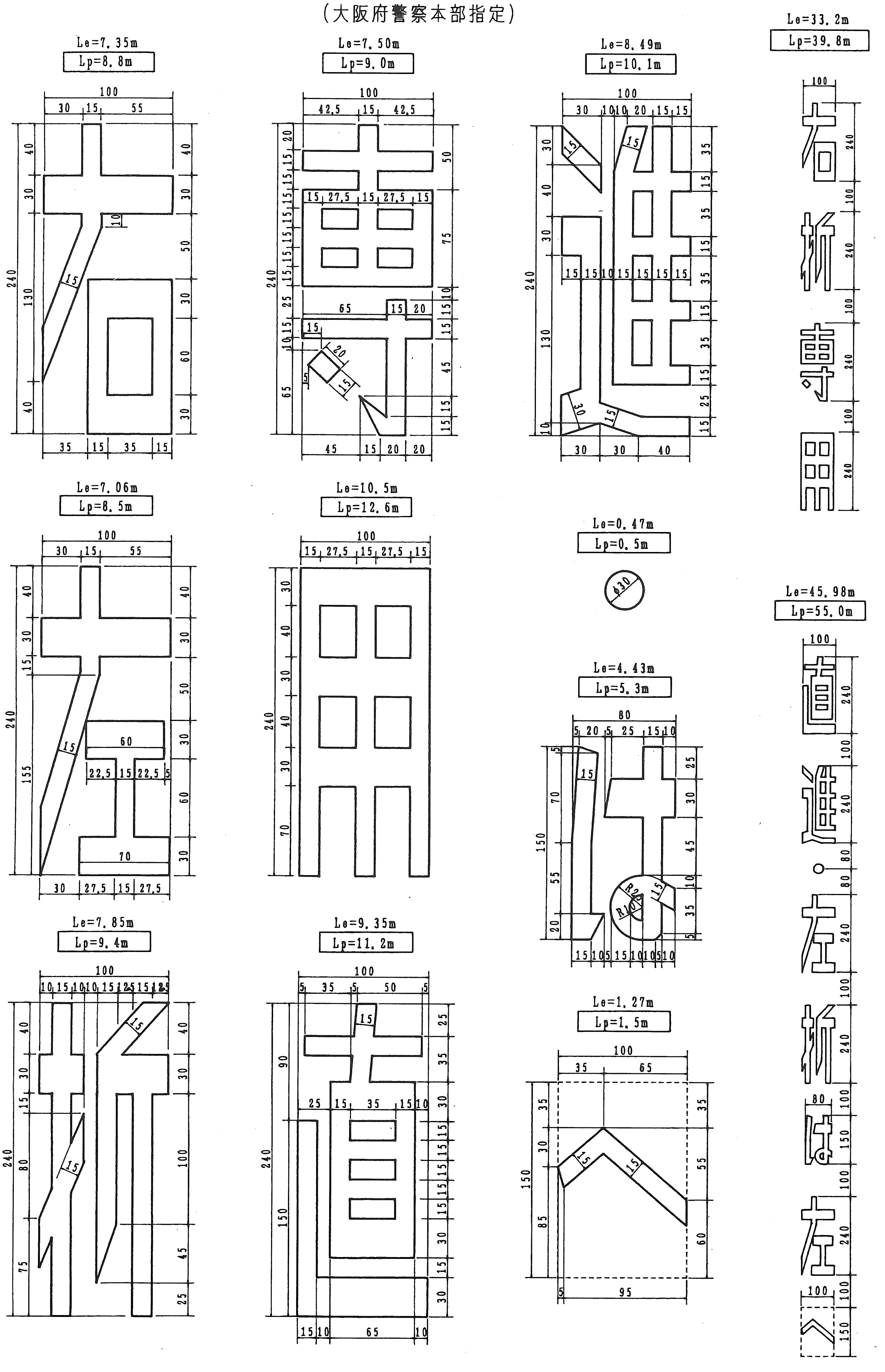


図3.5-H

進行方向文字標示「右によれ、左によれ」

（大阪府警察本部指定）

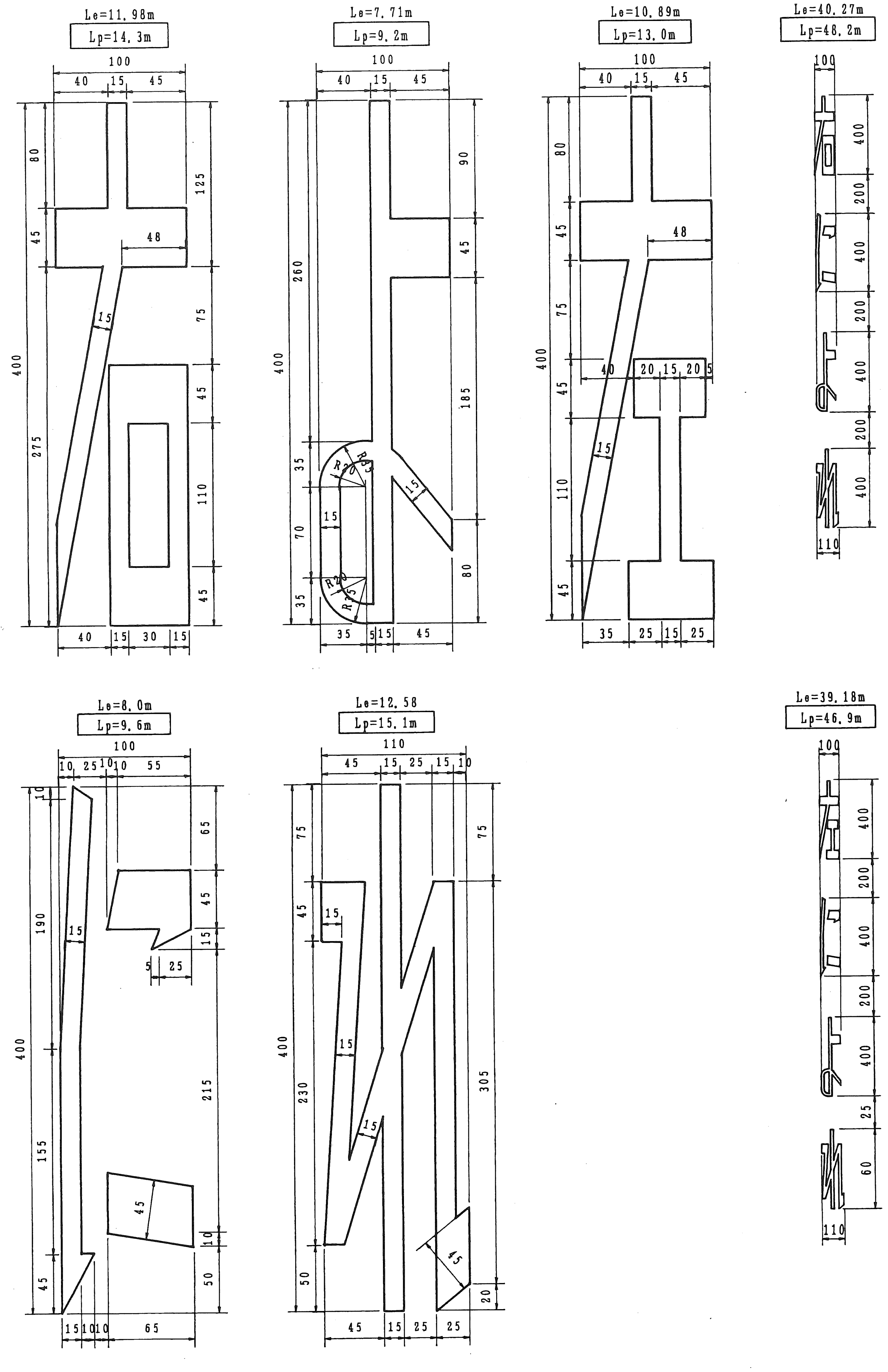
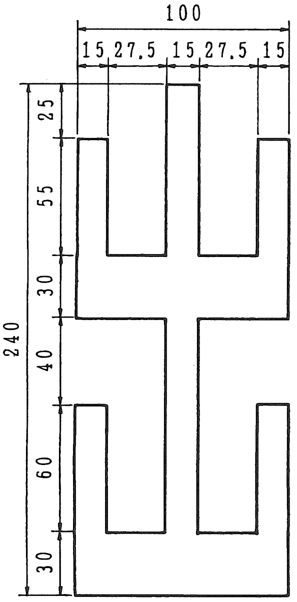


図3.5-1

警告標示　「出入車注意」　(1mx2.4mサイズ)

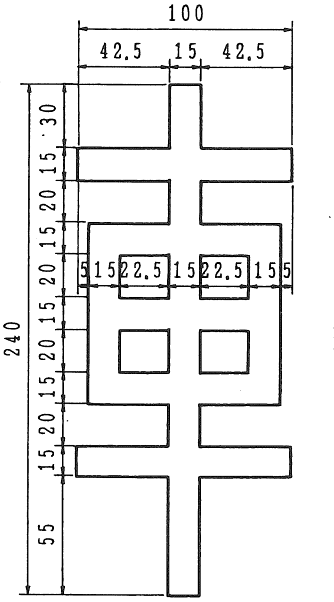
Le=8.1m

Lp=9.7m



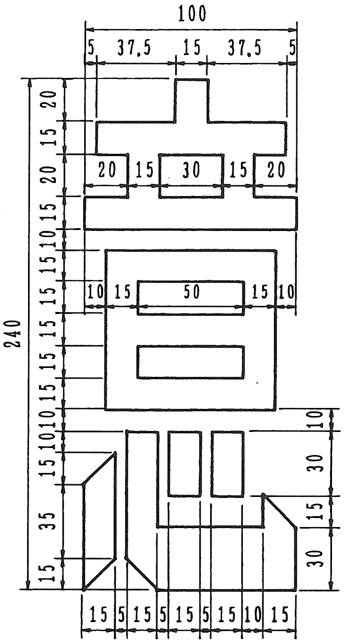
Le=6.75m

Lp=8.1m



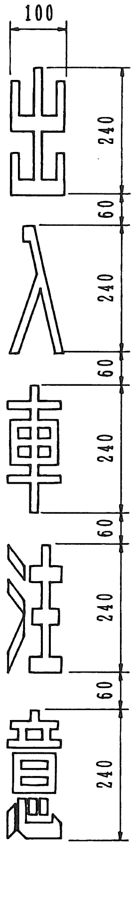
Le=8.65m

Lp=10.3m



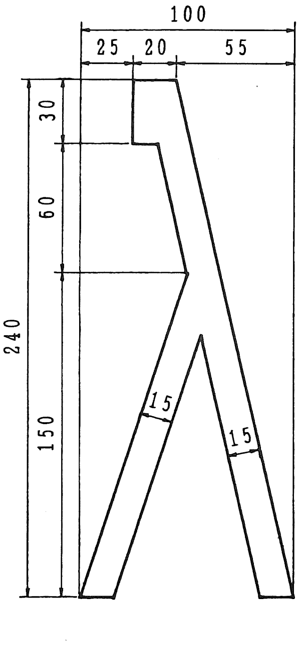
Le=34.21m

Lp=40.8m



Le=4.05m

Lp=4.8m



Le=6.66m

Lp=7.9m

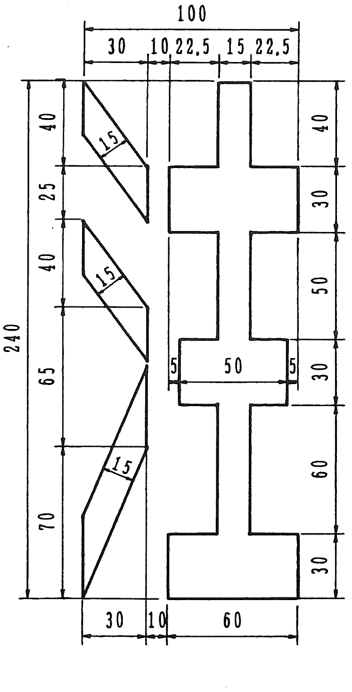
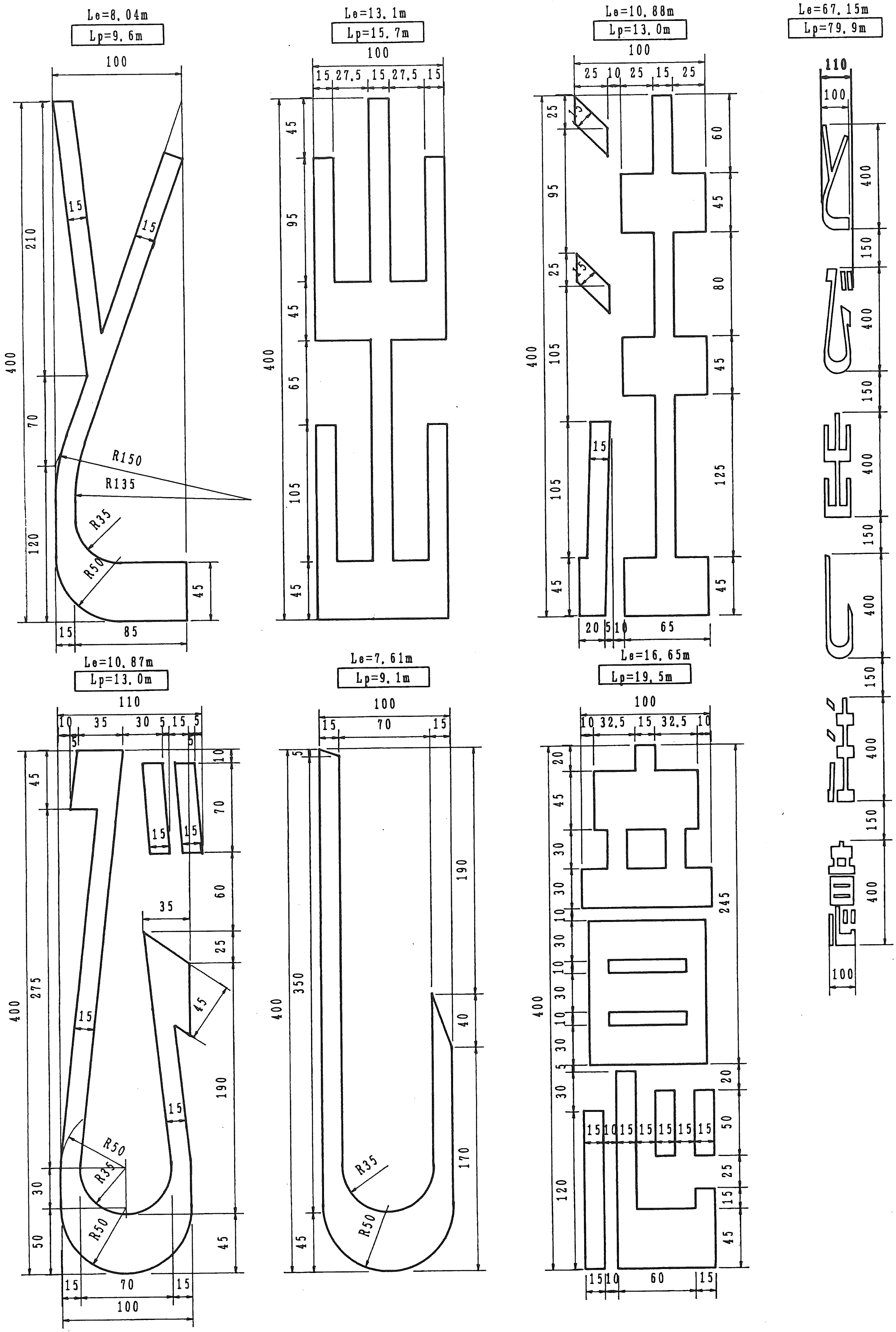


図3.5-J

警告標示「とび出し注意」（大阪府警察本部指定）



3.6　道路標識・標示とも定めがないが、居住区を通過する車両のドライバーに気配り運転を要請する路面標示の設計例

道路交通法の最終目標は「交通流が円滑で、かつ人に優しい車社会」の実現であるが、幹線道路の建設が自動車の増加に追いつかない現状では、あふれた車両が生活道路を迂回するようになり、いつしかそのラッシュが朝夕のみならず夜間にも及ぶようになり、安眠と安息な生活を侵害されつゝある地域住民からの苦情が増えている。

「人に優しい車社会」を実現するには、このような苦情を等閑視することなく、通過車両に対して、静粛な気配り運転を促す何らかの手段が必要である。とはいえ、規制標示や指示標示と異なり、“気配り運転を促す”と言った倫理的な路面標示（必要に応じて標識を併用するにしても）の設計は難問中の難問と言わざるを得ない。したがって、高度な設計検討は今後に委ね、以下、参考までに身近な実施例を紹介する。

3.6.1　要請型路面標示

図3.6-Aに示す「やすらぎゾーン」の文字標示は、居住区域内を通り抜ける迂回路区間を“やすらぎゾーン”に指定し、通行車両に静粛な気配り運転を要請する目的で、指定区間内の必要な地点に設置される。

図3.6-Bに示す「静かに．徐行」の文字標示は、居住区域内の生活道路を通行する車両に対して静粛な徐行運転を要請する目的で、区域内の必要な地点に設置される。

3.6.2　制限型路面標示

図3.6-Cに示す「大型貨物 14-16」の文字標示は、居住区域を通過する車両中で振動と騒音公害の大きい大型貨物自動車に的を絞り、それらの通行時間帯を制限する路面標示で、本例は一日２時間だけ通行させ、残りの時間帯はすべて通行を禁止しようとするもので、制限区間内道路の必要な地点に設置される。

図3.6-A

やすらぎゾーン

(和歌山県警察用)

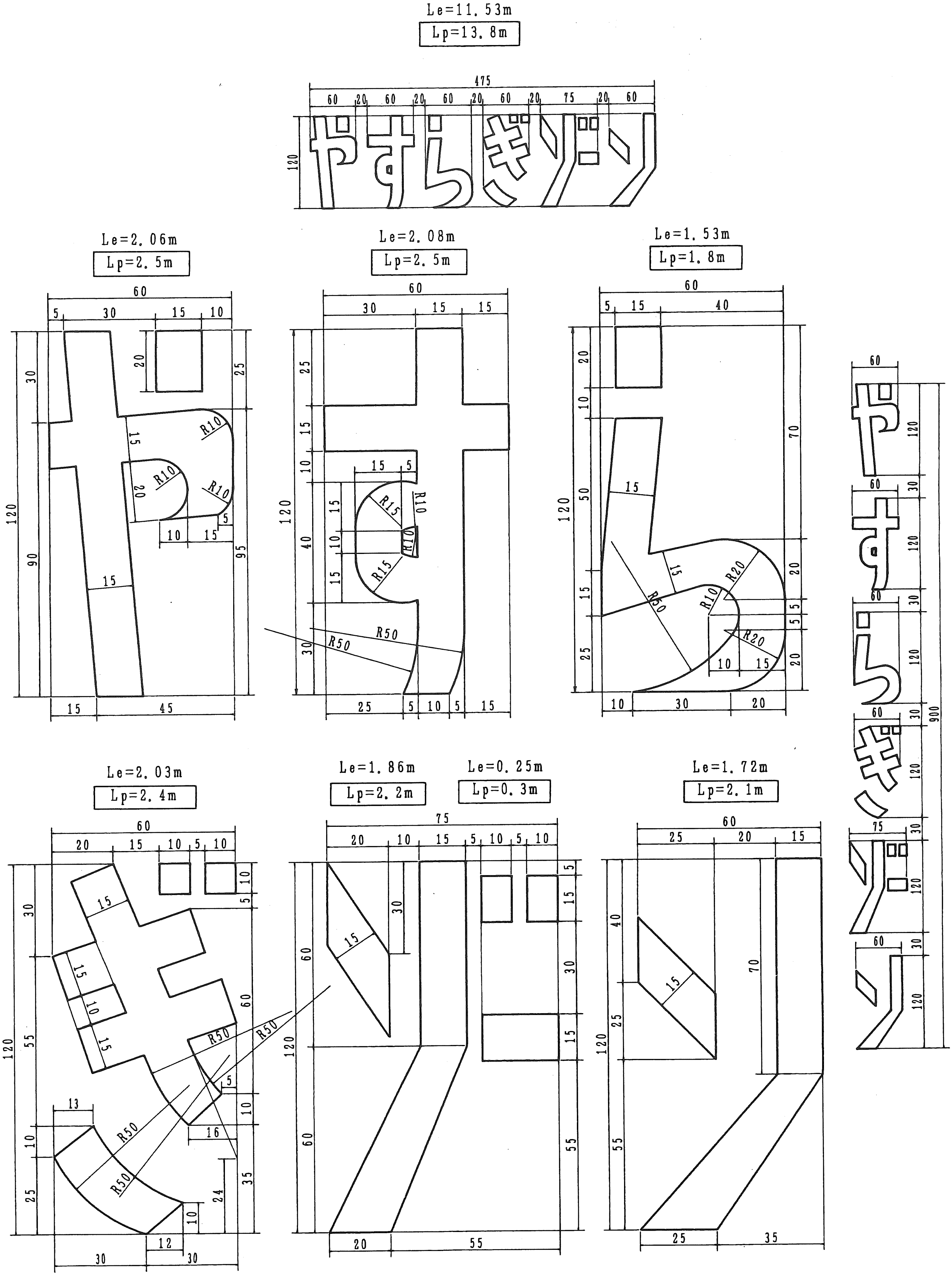
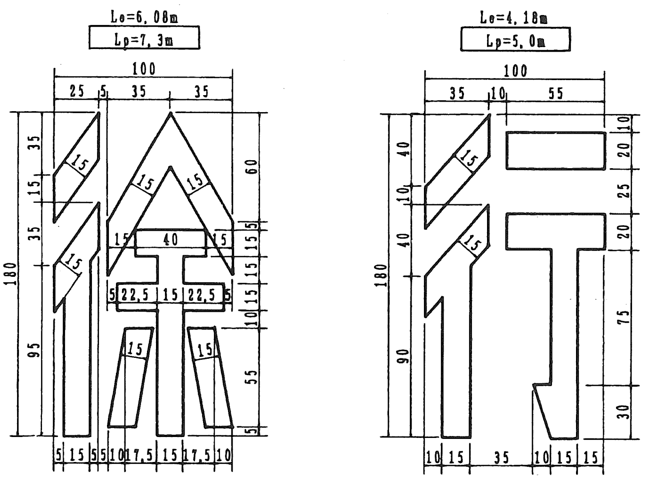
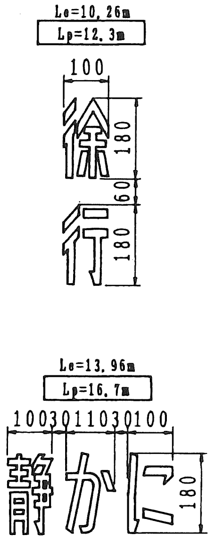
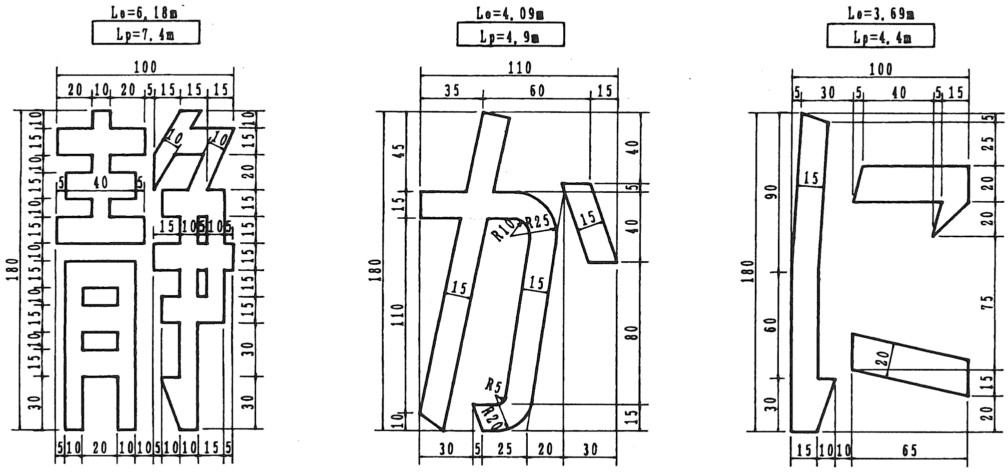


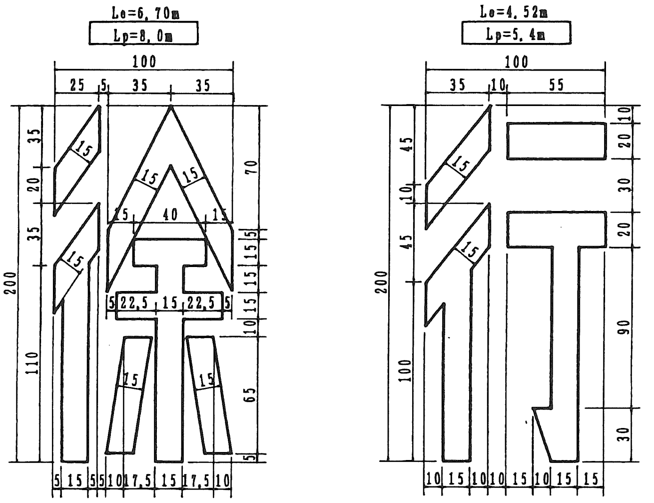
図3.6-B

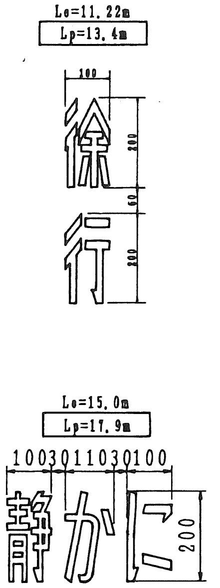
構内用文字標示「徐行、静かに」











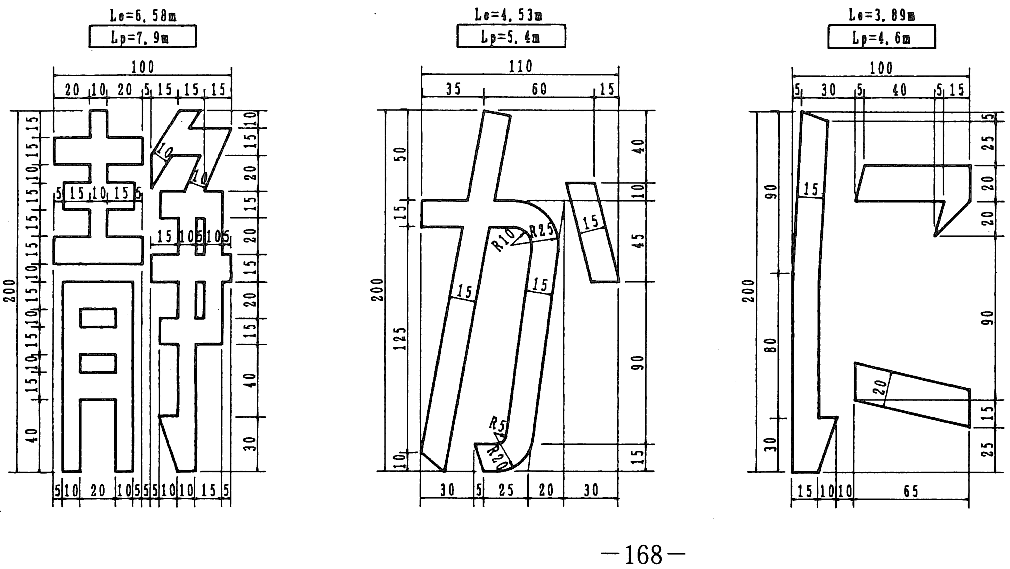
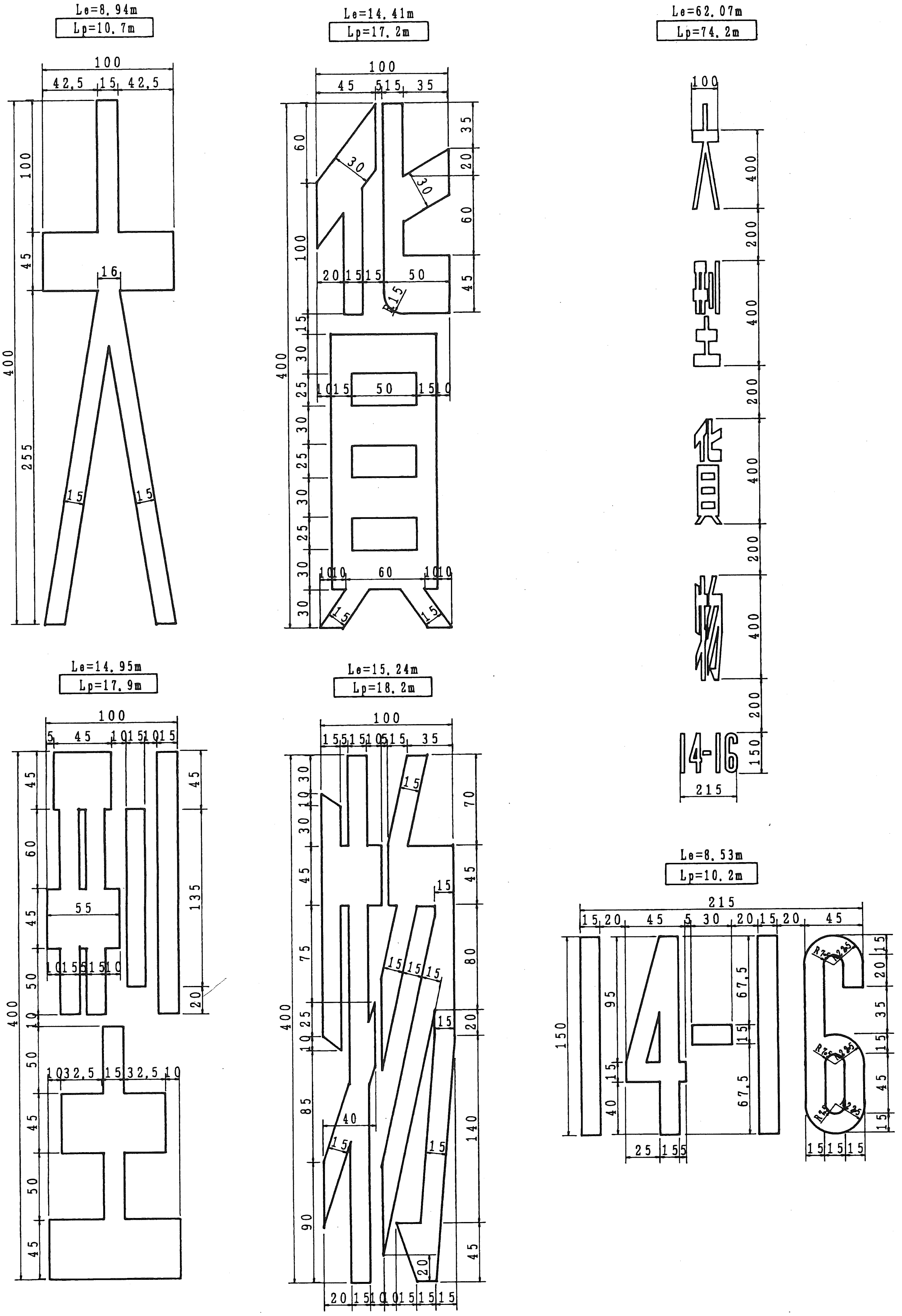


図3.6-C

時間制限文字標示「大型貨物　１４－１６」



3.7　道路標識・標示とも定めがないが、円滑な交通流確保を目的とする路面標示の設計例

交通安全の確保と、円滑な交通流の確保は道路交通法の二大目的である。

円滑な交通流が確保出来なかったために、いたずらに二次災害の誘発拡大を傍観せざるをえず大災害に至らしめた例が阪神大震災である。阪神大震災は交通流の少ない未明の早朝に発生したにもかかわらず、無秩序なやじ馬的交通渋滞のため消火活動、ならびに救助活動が阻害され、予想だにしなかった大惨事を引き起こす結果となった。 これは一部マスコミが喧伝するように“都市災害の弱点”とか“車社会の弱点”として取り扱われる前に、まず車社会構成員全員が“円滑な交通流確保の重要性”に対する認識があまりにも甘かったことを反省しなければならない。

不時の災害時に円滑な交通流を確保するには、平時の危機管理に対する認識と惰性化した自己本位的行為を改め、公共輸送優先を秩序だてた習慣として身につけておかねばならない。例え法的な罰則はなくとも、ノーマイカーデイに自家用車で出勤するとか、たまたまバスが停車していないのを幸いと、バス停に停車して用足しをする等の行為習慣は絶対に排除しておかなければならない。

今後は“交通流の確保”に関し災害時の対策が逐次整備充実されるに従い、平時の路面標示、ならびに道路標識もそれに連れて改善されるであろうが、以下これまでに交通流の円滑化に対し効果のあった路面標示の設計例を参考までに紹介する。

3.7.1　出入口における、二輪車巻き込み事故防止用の路面標示

図3.7-Aは公共機関であれ、私企業であるにせよ幹線道路に向けて開いた出入口での出入交通が多く、併進車両の陰になって進行して来た二輪車と衝突や巻き込み事故を発生したり、二輪車の発見遅れによる戸惑い運転で交通流を阻害するような場所で、これらを防止、または排除する目的で設置される通称“二輪車事故防止標示”の基本的設計図である。

この路面標示は次のような設計になっている。

イ．自動二輪車または原付自転車は、停止位置を示す黄色点線の位置から右折傾向の車両がないことを確認してから前方の黄色Ｘ印ゾーンを通過する。

　もしも右折傾向の車両があったら黄色点線の位置で待機し、右折進入車両を通過させなければならない。

ロ．右折進入車両は黄色Ｘ印ゾーン手前の黄色点線の位置で一時停止し、左方向車両列の陰からとび出して来る二輪車のないことを確認してからでないと、前方の黄色Ｘ印ゾーンを通過してはならない。

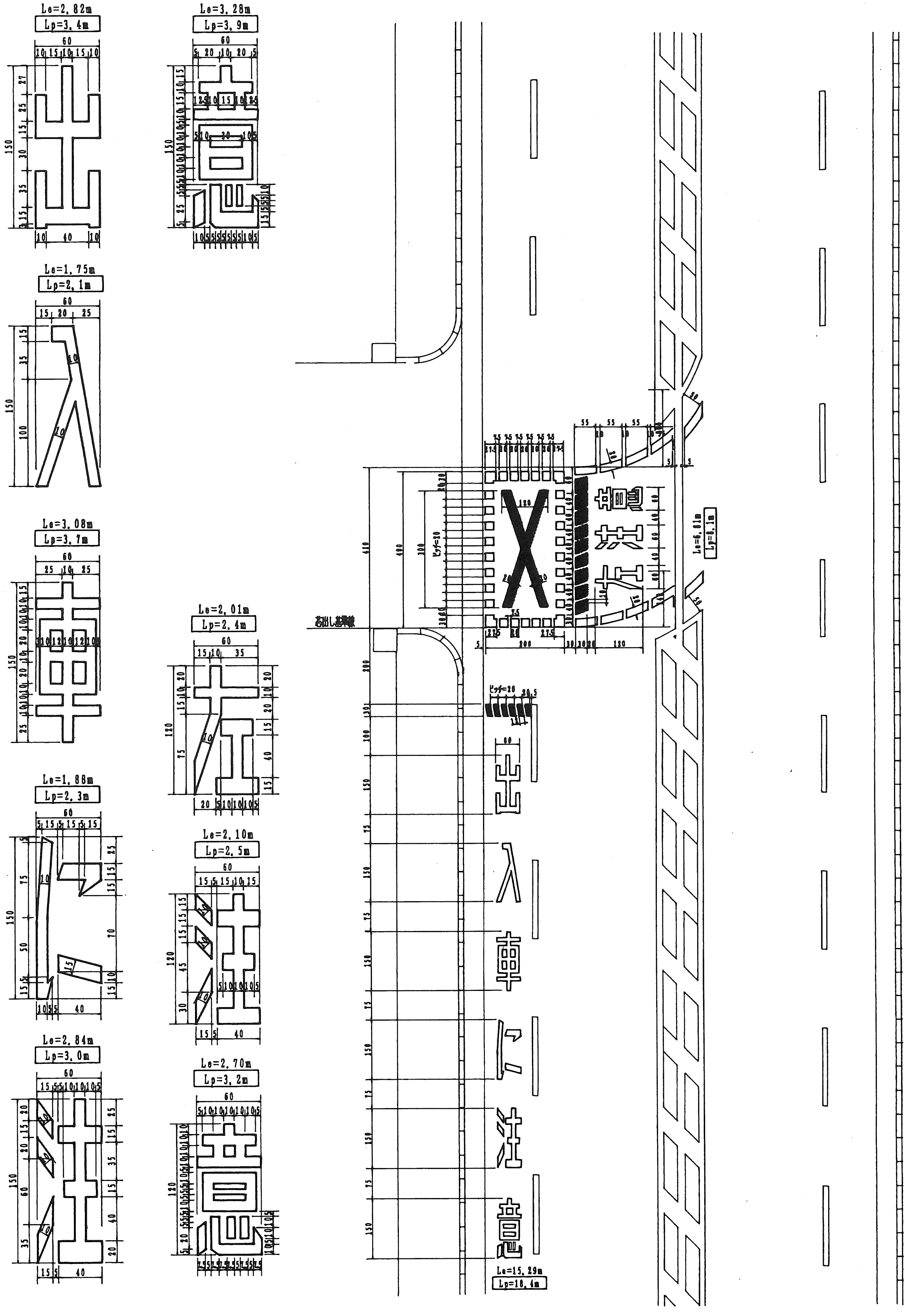
ハ．どの車両も黄色Ｘ印ゾーン上で停止してはならない。

この二輪車事故防止標示は約10年前から大阪府警察本部が実施し、以来数多くの場所に設置されて来たが、いずれの場所でも顕著な成果をあげている。

図3.7-A

出入り口における二輪車事故防止標示

（大阪府警察本部指定）



3.7.2　市街地用バス停留所、およびそのアクセス標示

市街地の路線バスは一般に多車線の幹線道路を定期運行しており、バス停留所は最外側の車線を利用していることが多い。したがって、その路面標示はバスの停留場所を示すものと停留位置へのアクセス標示も併せて設計する必要がある上に、設置位置は円滑な交通流を阻害しない場所を選定しなければならない。

その反面、最近増えつゝある車椅子の身体障害者用リフトバスの停留所は、できるだけ横断歩道の近くに設置する配慮が必要で、必然的に信号交差点の近くに設置せざるを得なくなっている。

以上のように矛盾する二つの要求があるので、バス停留所およびアクセスの路面標示設計は折衷案的なものとなるが、以下、参考までに大阪府警察本部の各道路条件ごとの設計を紹介する。

1. 図3.7-Bは、リフトバスのバス停留所とアクセス標示の基本設計図を示したものである。

2. 図3.7-Cは、交差点の手前に(横断歩道の手前に)設置するバス停アクセスの路面標示で、設計の要点はは次のようになっている。
   a. アクセス標示の前方ウイングを省略した。
   b. 進行方向別通行区分を示す第二列目の矢印標示を７ｍ後退させて、最外側車線の矢印がウイング内に収まるようにした。

3. 図3.7-Dは、交差点に(横断歩道に)極限まで接近して設置する場合のバス停アクセスの路面標示で、設計の要点は次のようになっている。
   a. アクセス標示の前方ウイングを省略した。
   b. バス停を横断歩道に接近させるため、進行方向別通行区分の第一列目の矢印標示を４ｍ前方に接近させた。
   c. 進行方向別通行区分を示す第二列目の矢印標示を３ｍ後退させて、最外側の矢印標示がアクセス標示のウイング内に収まるようにした。

4. 図3.7-Eは、交差点に近い交差道路等があるのためアクセス標示の後部ウイングが設置出来ない場合のバス停アクセスの路面標示で、設計の要点は次のようになっている。
   a. アクセス標示の後部ウイングを省略した。
   b. 前方ウイングの先端を停止線の手前１ｍまで近づけることで、進行方向別通行区分を示す矢印標示第一列目の最外側にあるものを、ウイング内に収まるようにした。
   c. 第二列目の矢印標示を７ｍ後退させて、バス停標示の枠外に置いた。

5. 図3.7-Fは、進行方向別通行区分の既設矢印標示がある場所に設置するバス停アクセスの路面標示で、設計の要点は次のようになっている。
   a. 矢印標示が２個重なる場合は、交差点に近い方の（横断歩道に近い方の）矢印の頭から４ｍ交差点寄りの点をアクセスウイングの先端にし、矢印標示がウイング内に収まるようにする。
   b. 遠い方の矢印は抹消し７ｍ後方に新設し、後方ウイング内に収まるようにする。

図3.7-B

バス停留所アクセス標示標準図

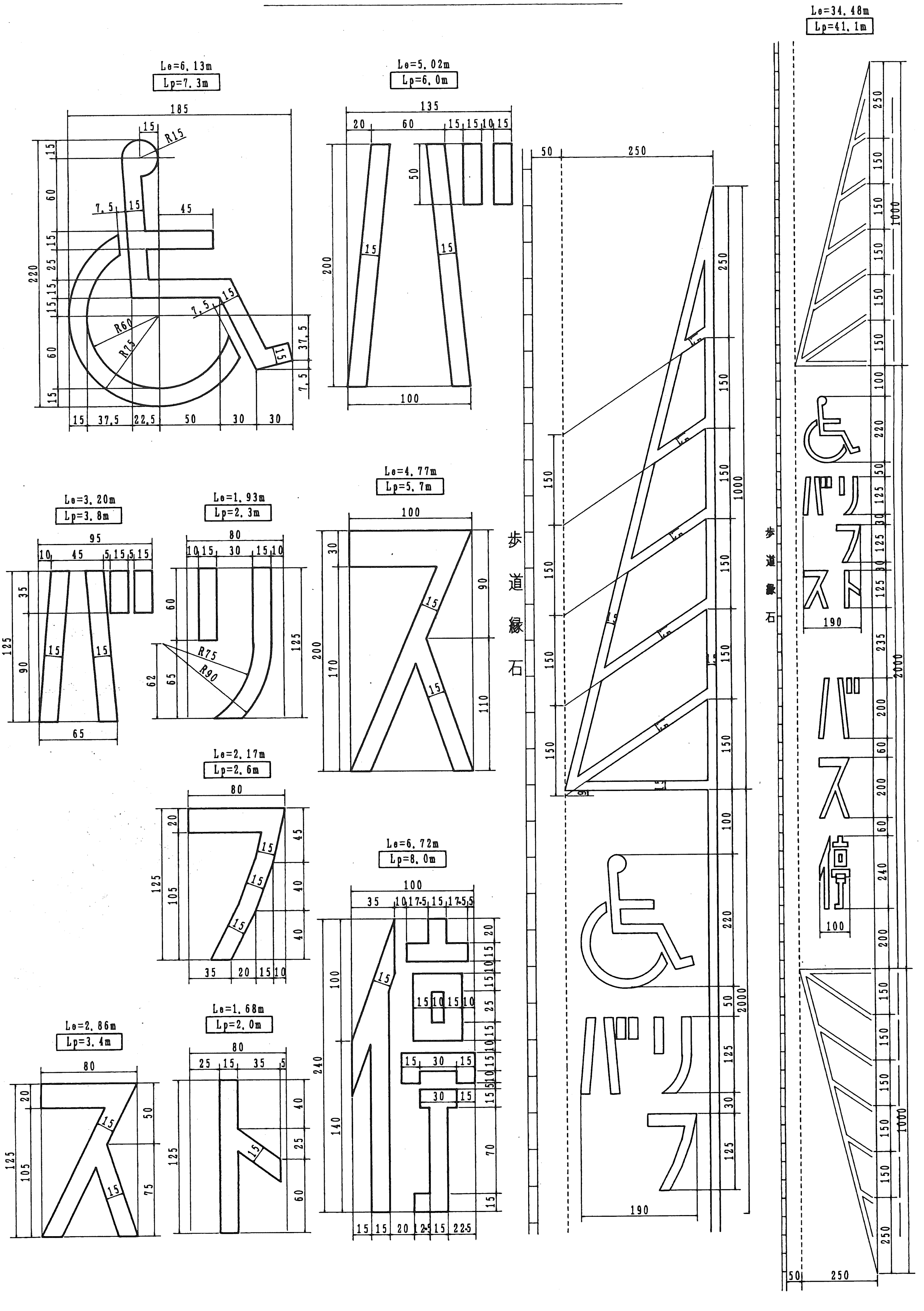
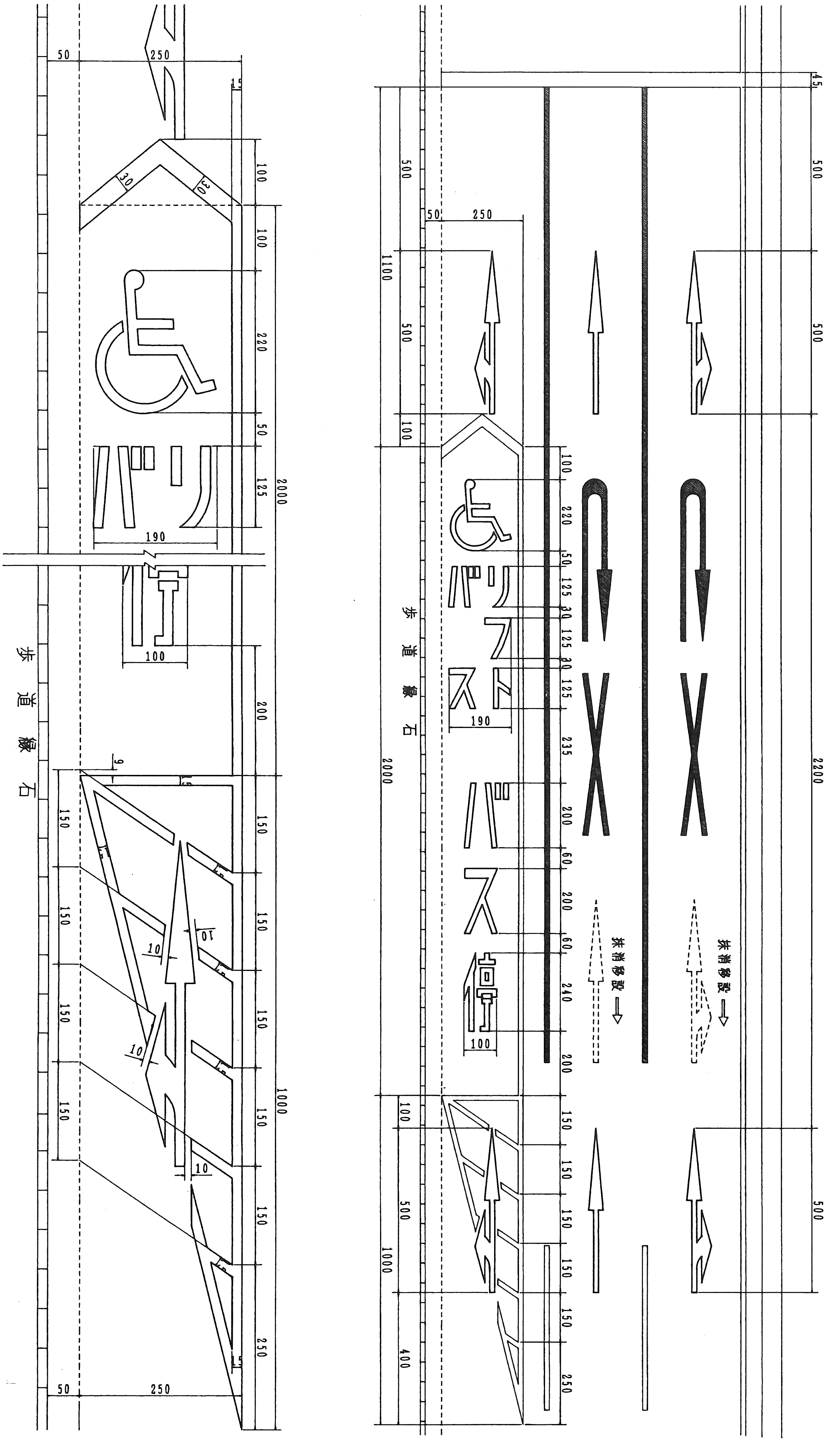


図3.7-C



バス停留所アクセス標示
（交差点の手前に設置されている場合）

図3.7-D

バス停留所アクセス標示
（交差点に接近して設置されている場合）

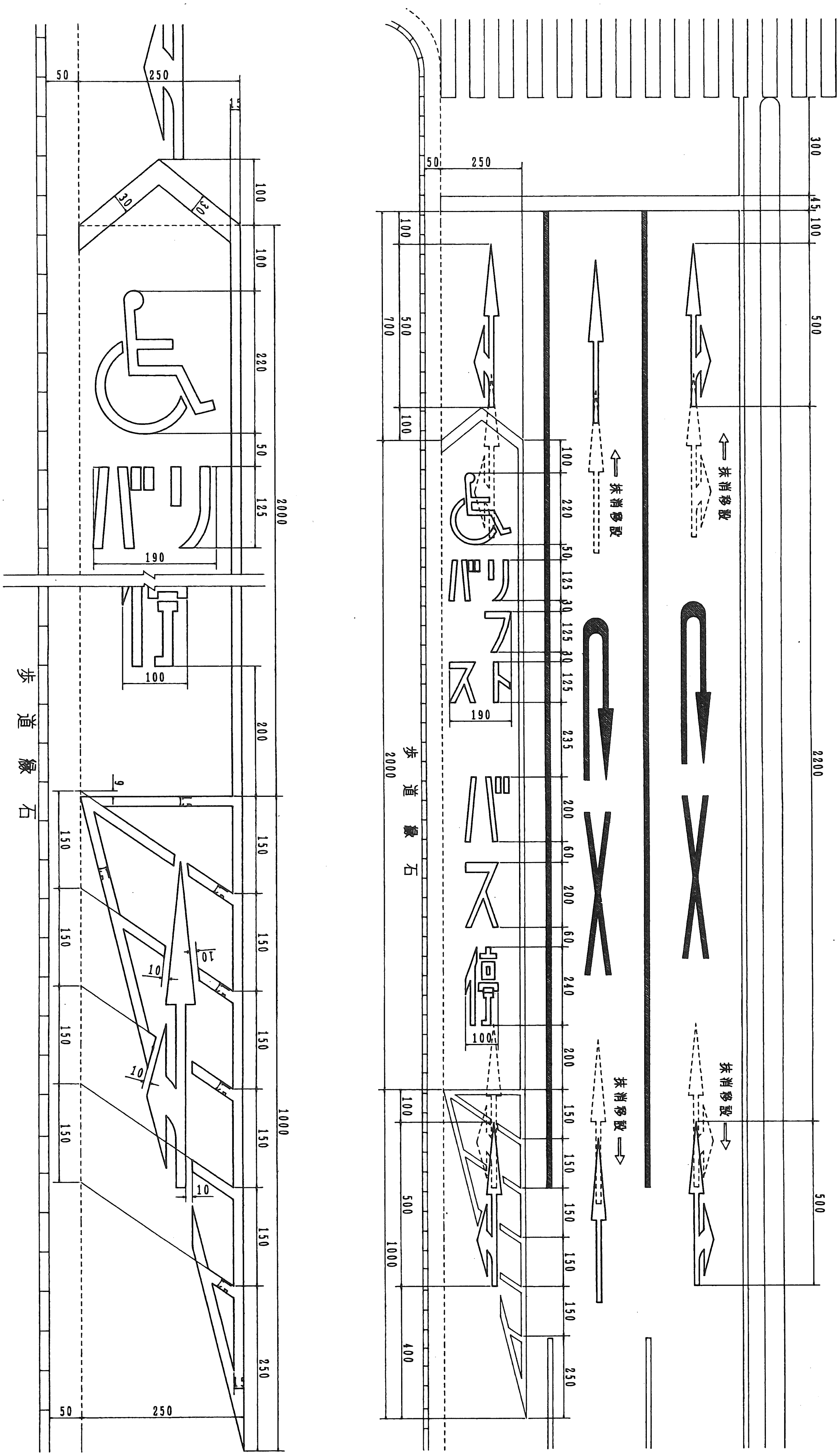
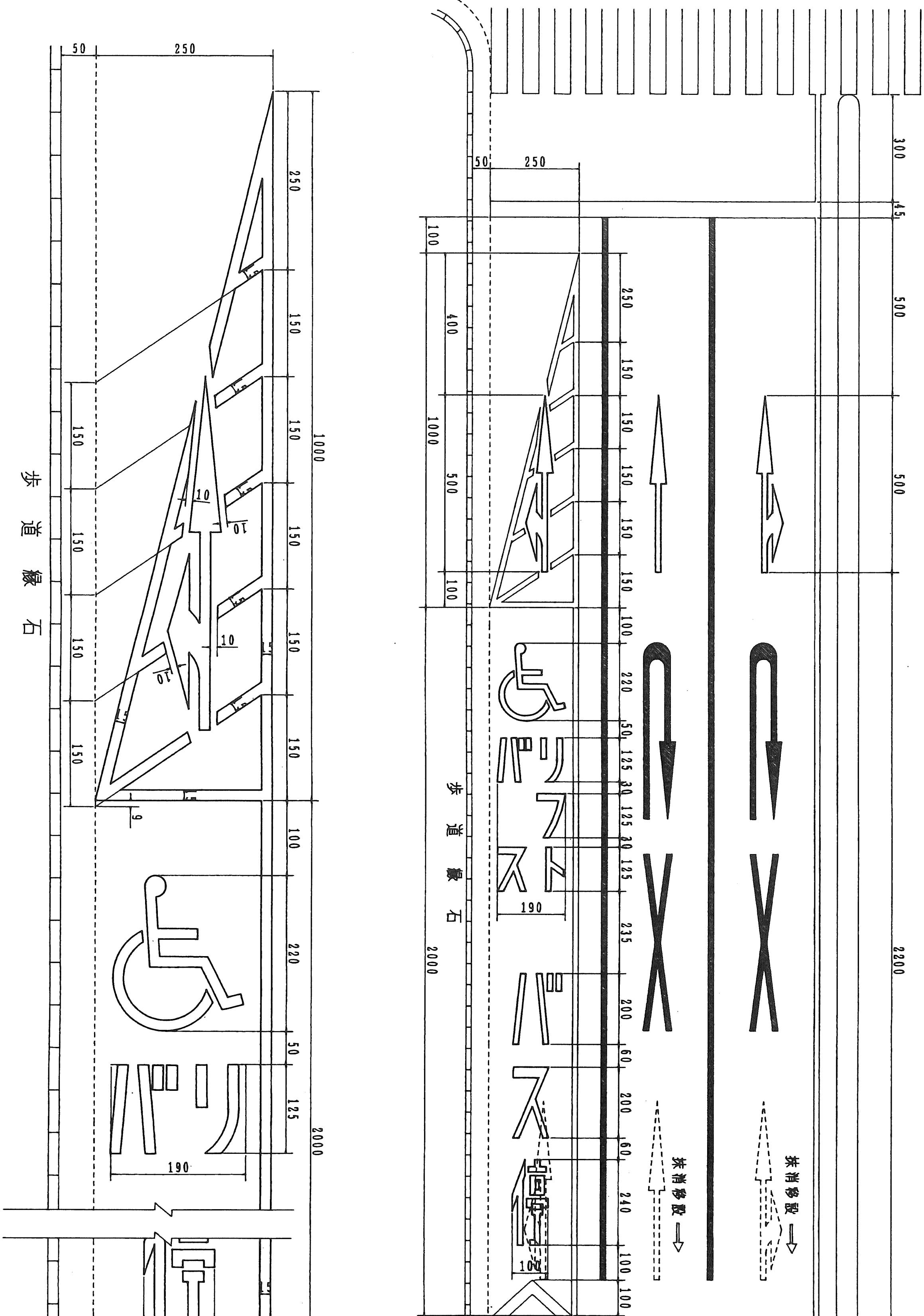


図3.7-E

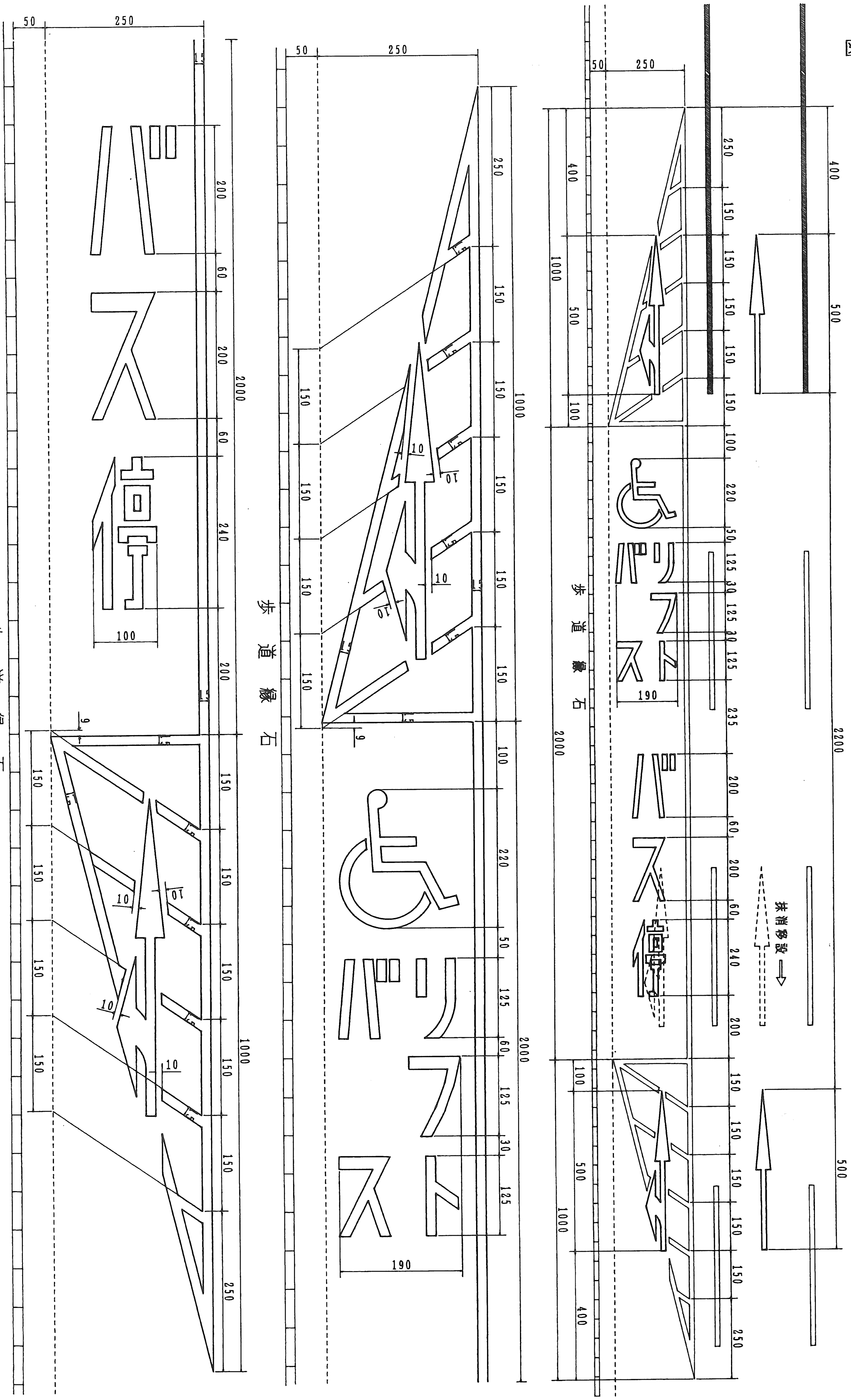


バス停留所アクセス標示
（後部ウイングが設置できない場合）

図3.7-F

バス停留所アクセス標示

（既設の記号標示が重なる場合）



3.7.3　郊外道路における“ゆずりゾーン”標示

郊外の二車線道路（片側一車線道路）における自然渋滞の大部分の原因は、先頭を走行している車両の速度が何らかの理由で異常に遅いことである。このような状態が続くと渋滞列が幾何級数的に長くなり、後続のドライバーは苛立って危険な追い越しや割り込みを競いがちになる。“ゆずりゾーン”はこのような交通流の阻害要因を解消する付加車線のことで、自然渋滞が頻発する二車線道路区間の中間部に長さ100m前後の退避可能な車線を付加し、これに速度の遅い車を収容して後続車に進路をゆずらせようとするものである。

以下、参考までに大阪府警察本部設計の“ゆずりゾーン”に関する路面標示を紹介する。

1. ゆずりゾーンの手前約700m, 600m, 400m, 300mおよび200mの地点に、図3.7-Gに示す文字標示「この先○○○ｍゆずりゾーンあり」を設置してその存在を予告する。

2. 上記「この先○○○ｍゆずりゾーンあり」の各予告標示の手前10ｍの地点に、図3.7-Hに示す文字標示「おそい車は進路をゆずれ」を設置してその目的を周知させる。

3. ゆずりゾーンの手前７ｍの地点に、図3.7-Iに示す矢印標示と文字標示「ゆずりゾーン」を設置して誘導標示とする。

4. ゆずりゾーンである付加車線内には始点、およびその他必要な地点に、図3.7-Iに示す文字標示「ゆずりゾーン」を設置する。

【ゆずりゾーン用付加車線を生み出す道路幅員に余裕がない場合は、道路管理者の協力をえて拡幅工事をして貰わねばならない。】

図3.7-G

予告標示「この先３００ｍゆずりゾーンあり」（大阪府警察本部指定）

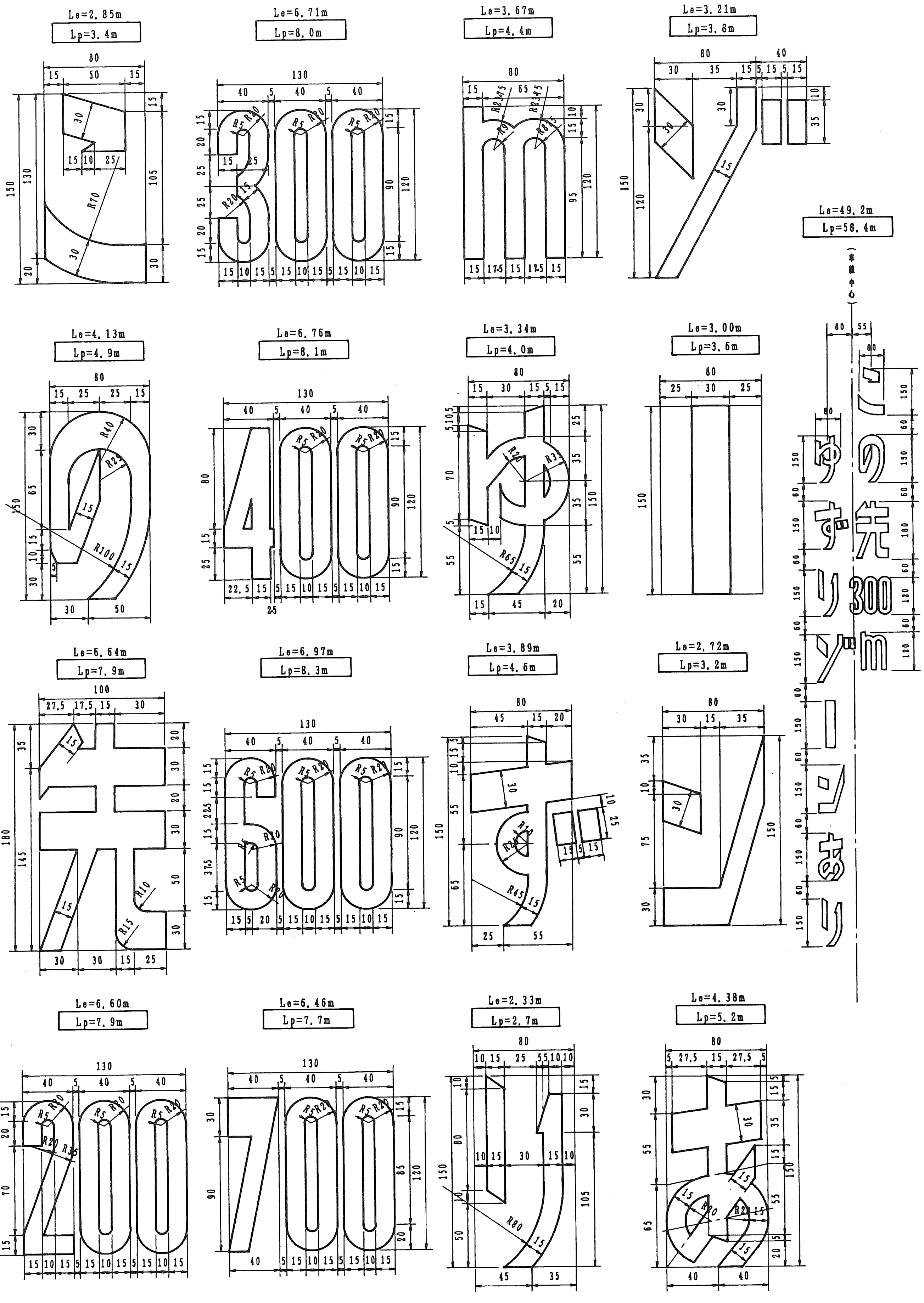


図3.7-H

誘導標示「おそい車は進路をゆずれ」（大阪府警察本部指定）

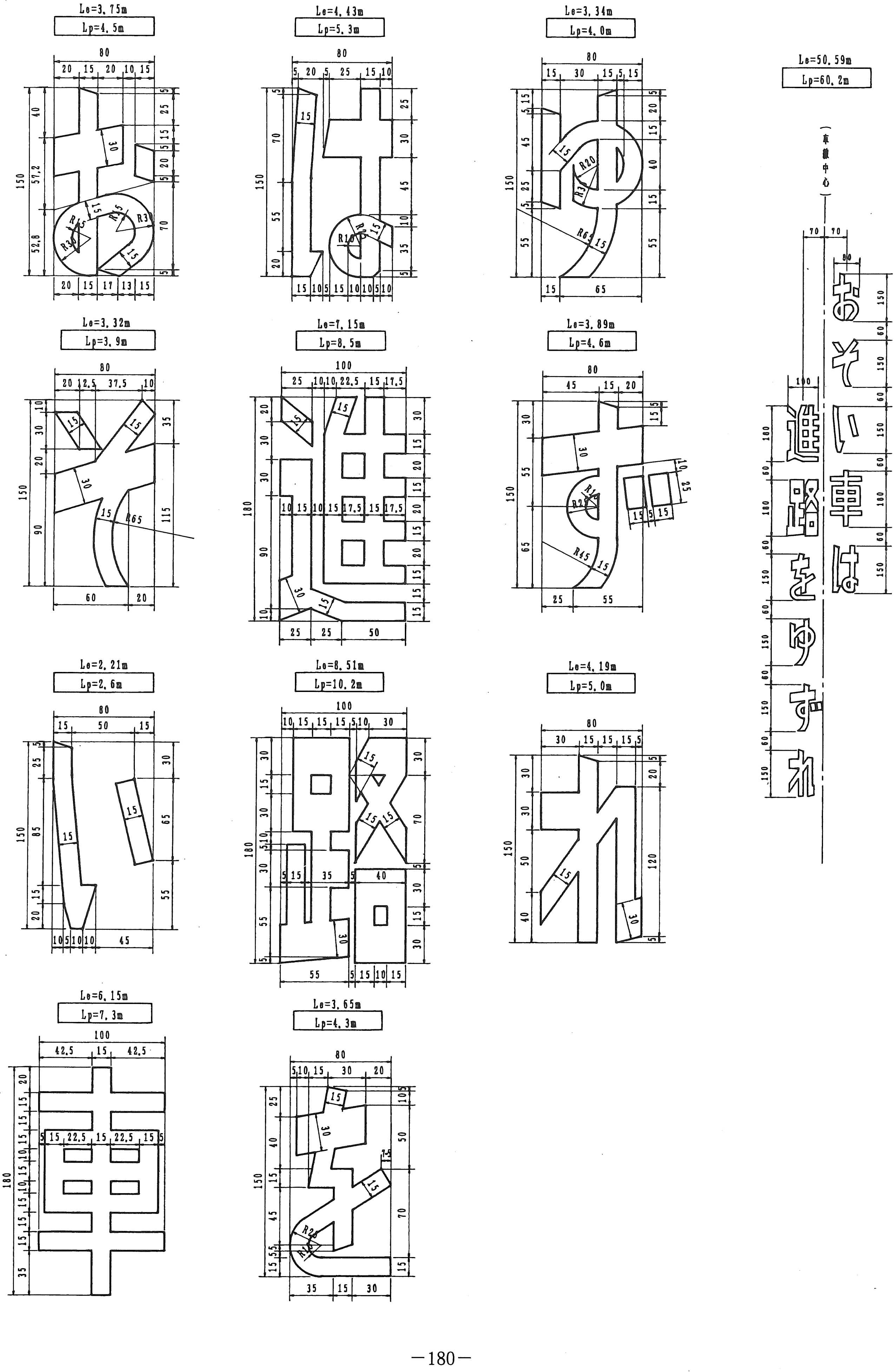
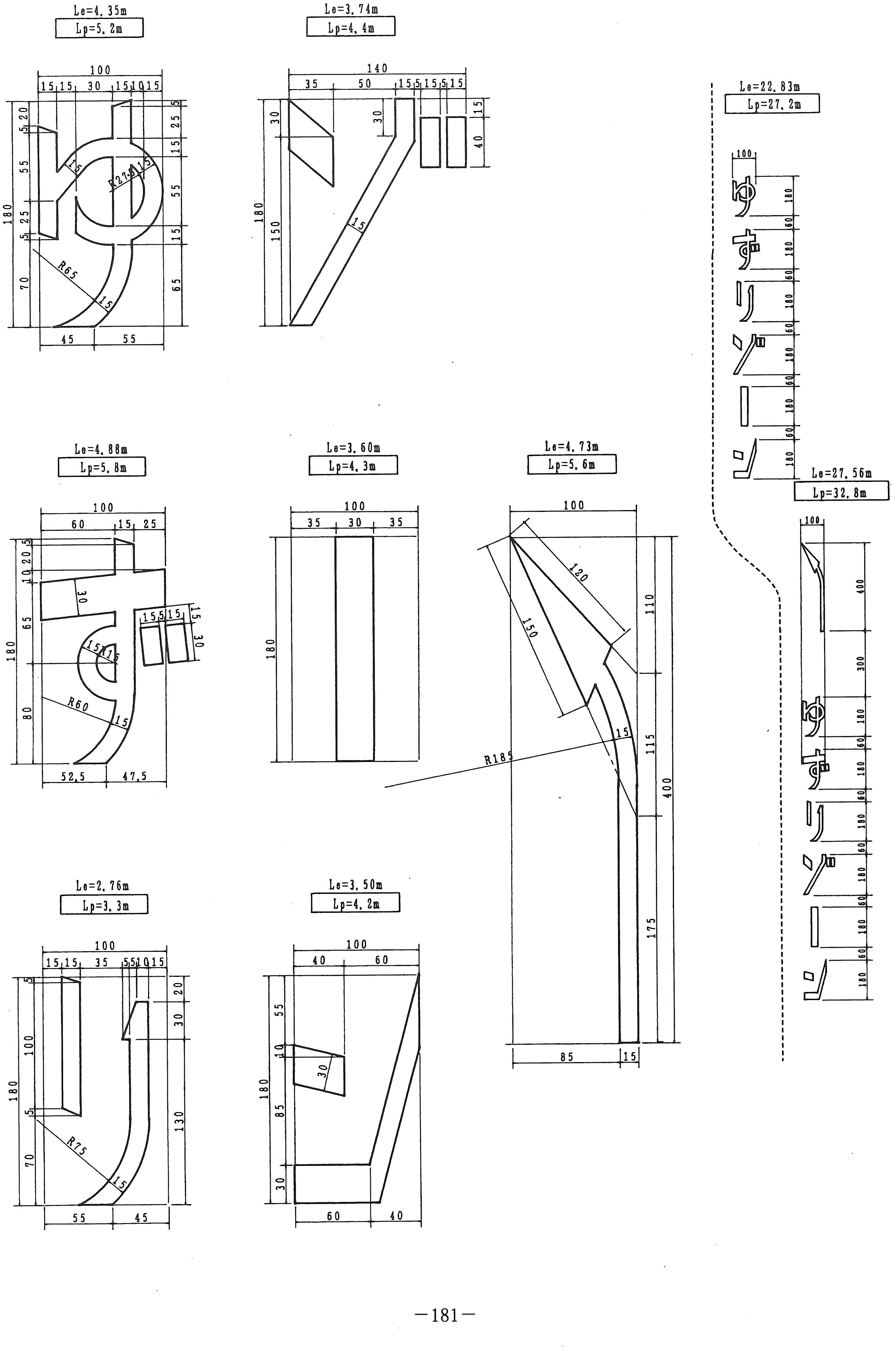


図3.7-1

車両通行区分「ゆずりゾーン」（大阪府警察本部指定）



3.8 案内標識を補完する路面標示の設計例

同じ文字サイズの案内標識であっても、欧米のものは我が国のものより読みやすい。これは次のように漢字つづりの地名とアルファベットつづりの地名という宿命的な相違に起因するもので、改善の余地は考えられない。

1. 象形文字である漢字の字画数は、音表文字のアルファベットの字画数よりも比ぶべくもなく多いので、かなり近づかないと判読し難い。
2. 片仮名や平仮名にするとしても、文字数が増えて判読に時間がかかるようになる。
3. 英文地名のつづりの長いものは略して、つづりを短くしても判読出来るが、漢字ではそのような省略ができない。
4. ローマ字つづりにし、三文字程度に略して航空業界のような地名略語にすると、特定の大都市以外は各自まちまちに解読され、案内標識の機能は完全に麻痺したものになる。

以上の理由で、案内用路面標示は、当初判読に余分な神経を費やしたり見過ごされがちな漢字標識を補完する目的で設置され始めたのであるが、今では多分岐交差路や変形交差路では必要にして不可欠な路面標示にまでなっている。これは、縦書き和文の案内標示が走行車両から解読しやすいので、我が国独特の標識補完手段として普及したためである。すなわち、欧文は道路標識に向いており、縦書きのできる和文は道路標示に向いていると言える。

【これらの案内標示とは別に、一般に普及している路面標示の中で「速度落とせ」には横書欧文の「ＳＬＯＷ」を交互に設置したり、「止まれ」は既に日本語化している「ＳＴＯＰ」に置換することを検討すべき時期に来ているのではあるまいか。

過去半世紀に近い義務教育で「ＳＴＯＰ」程度の英文は、ほとんどのドライバーが理解できるし、２１世紀に向けて急増するであろう外国人ドライバーに対しても、最も注意を喚起したい路面標示の一つであるからである。】

これら補完的案内標示は、案内標識の『著名地点』、『国道番号』ならびに『方面および方向』を補完するものがほとんどであるから、以下この仕訳で実施例を参考までに紹介する。

3.8.1 案内標識 『著名地点』を補完する路面標示

近畿地方での設計例には、次のようなものがある。

図 3.8.1-A 「二色の浜」、 「関西空港」
図 3.8.1-B 「関西国際空港」
図 3.8.1-C 「トラックターミナル」

3.8.2 案内標識『国道番号』を補完する路面標示

近畿地方での設計例には、次のようなものがある。

図 3.8.2-A 「国道３１０号」、「国道４２号」、「国道２６号」
図 3.8.2-B 「阪和自動車道」
図 3.8.2-C 「阪神高速」、 「名神高速」、
図 3.8.2-D 「近畿道」、 「中国道」、

図3.8.1-A

案内標示　「二色の浜、関西空港」

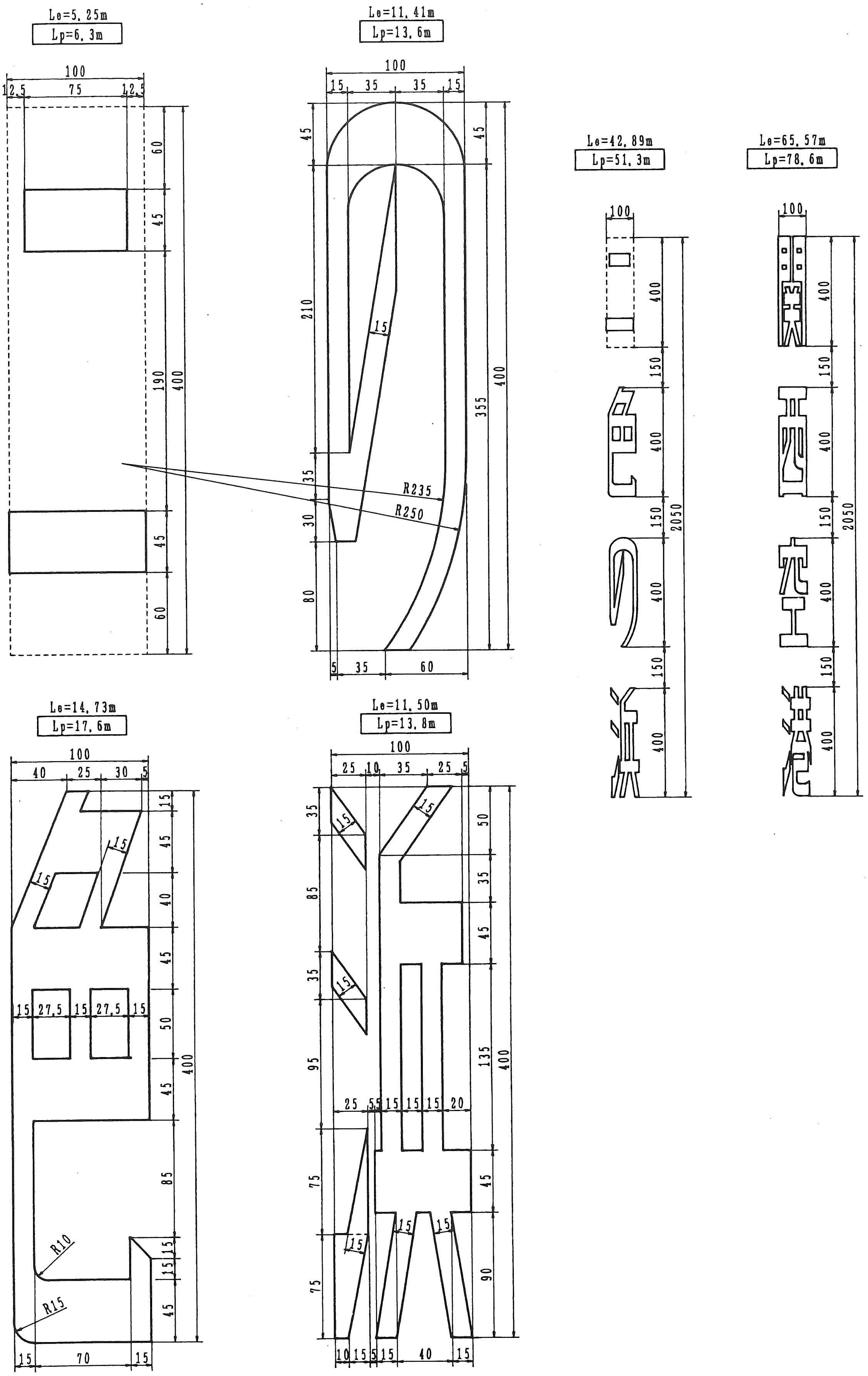


図3.8.1-B

案内標示「関西国際空港」

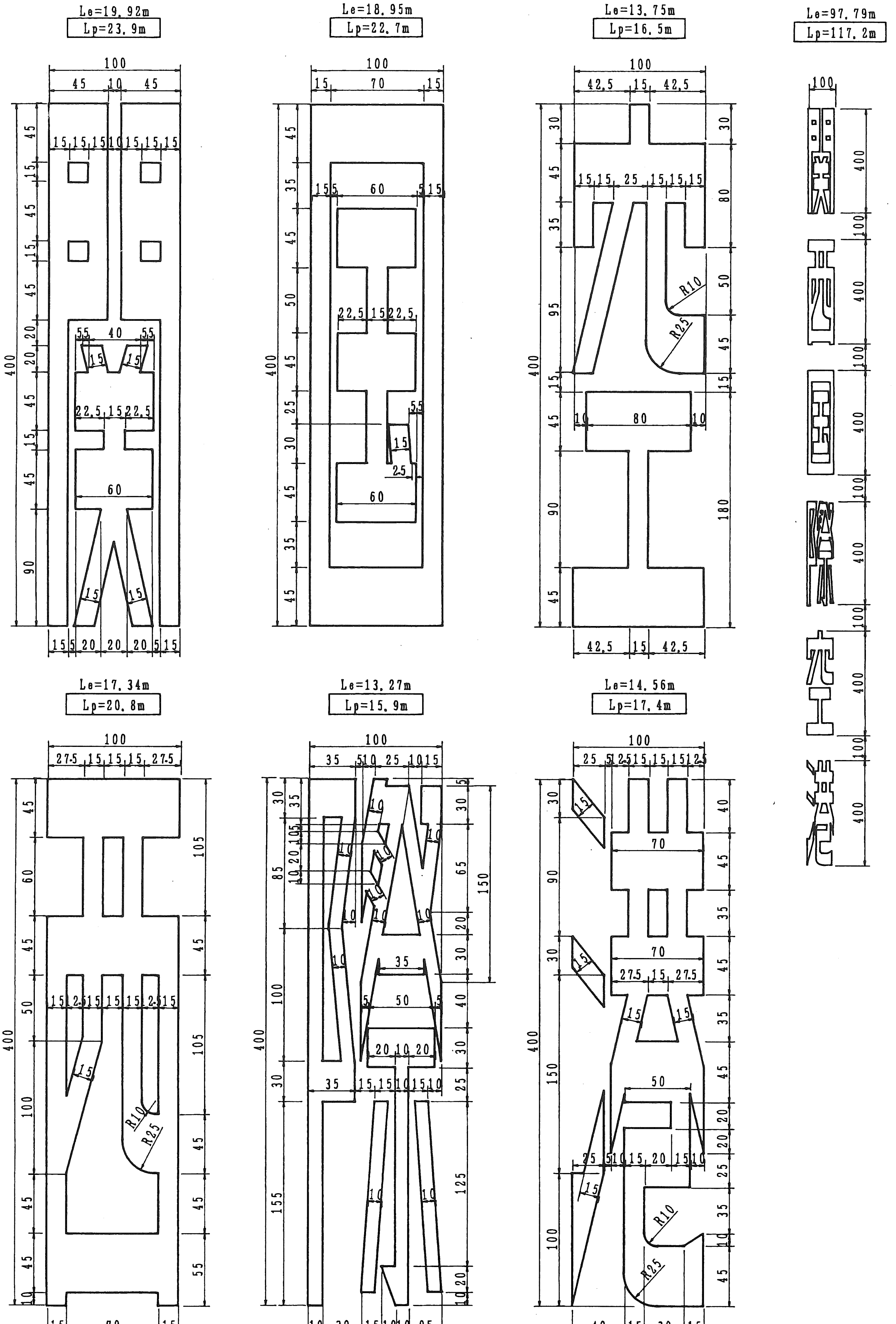


図3.8.1-C

案内標示「トラックターミナル」

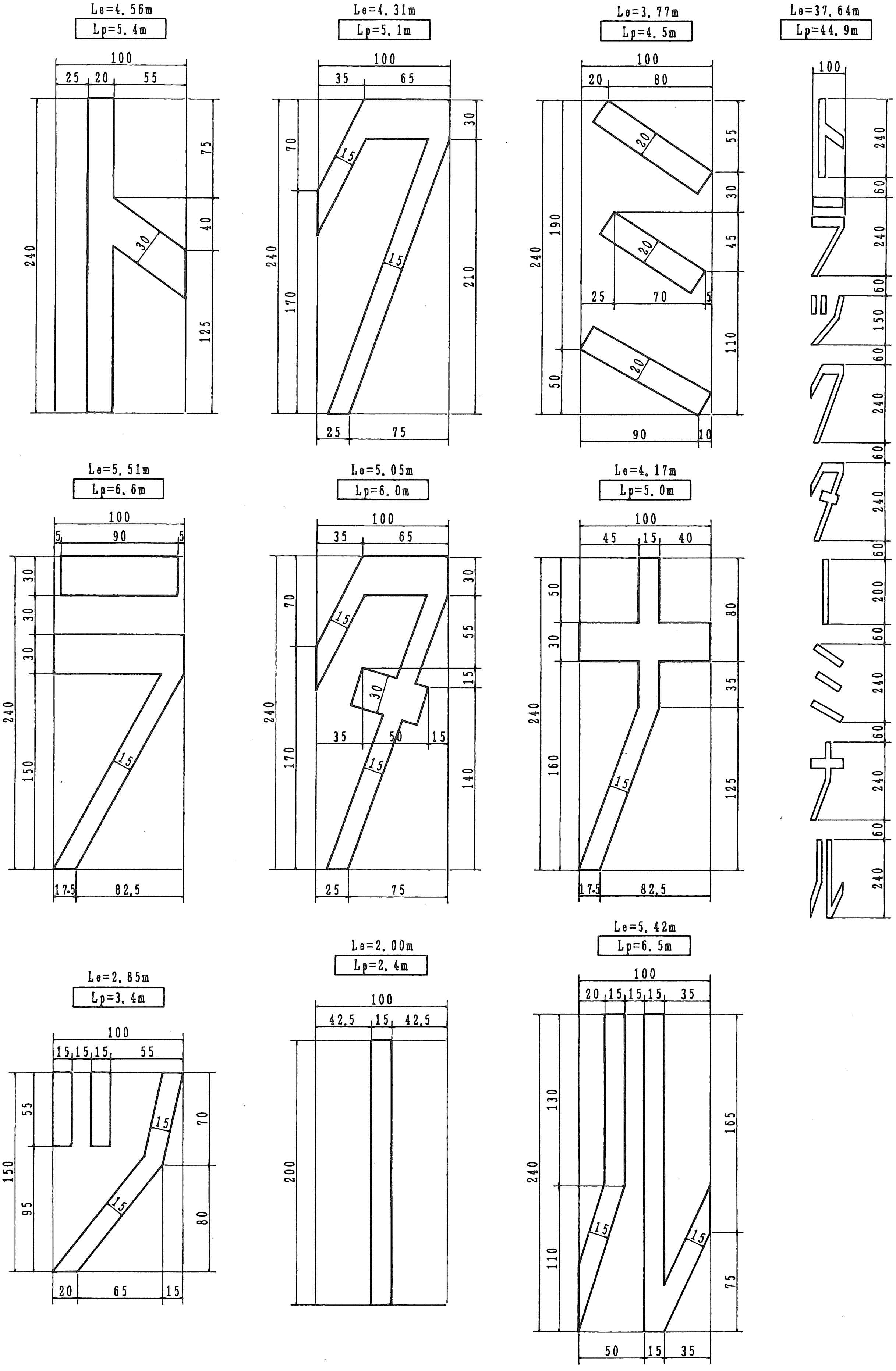


図3.8.2-A

案内標示　「国道３１０号、国道２６号、国道４２号」

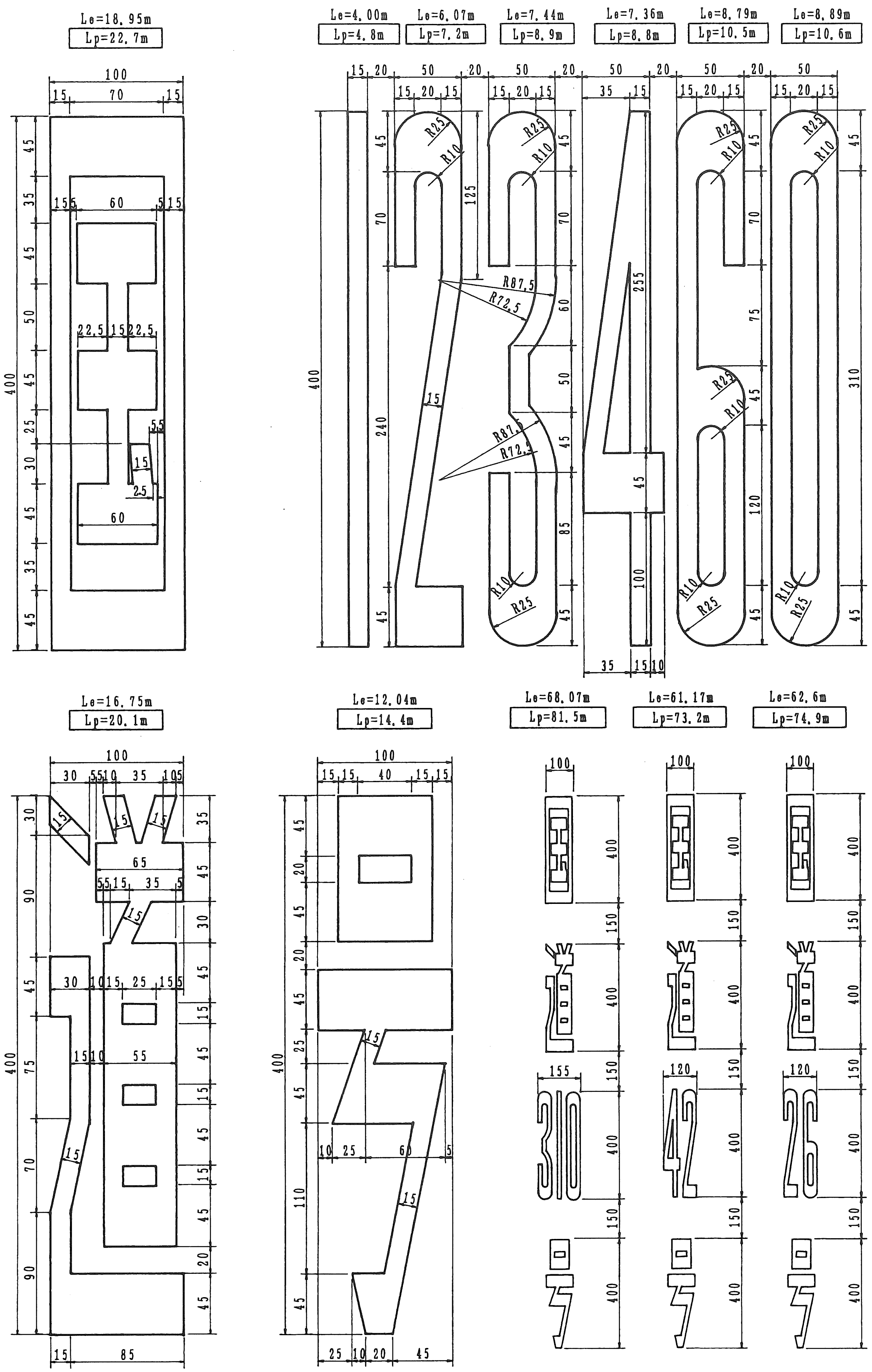


図3.8.2-B

案内標示 「阪和自動車道」

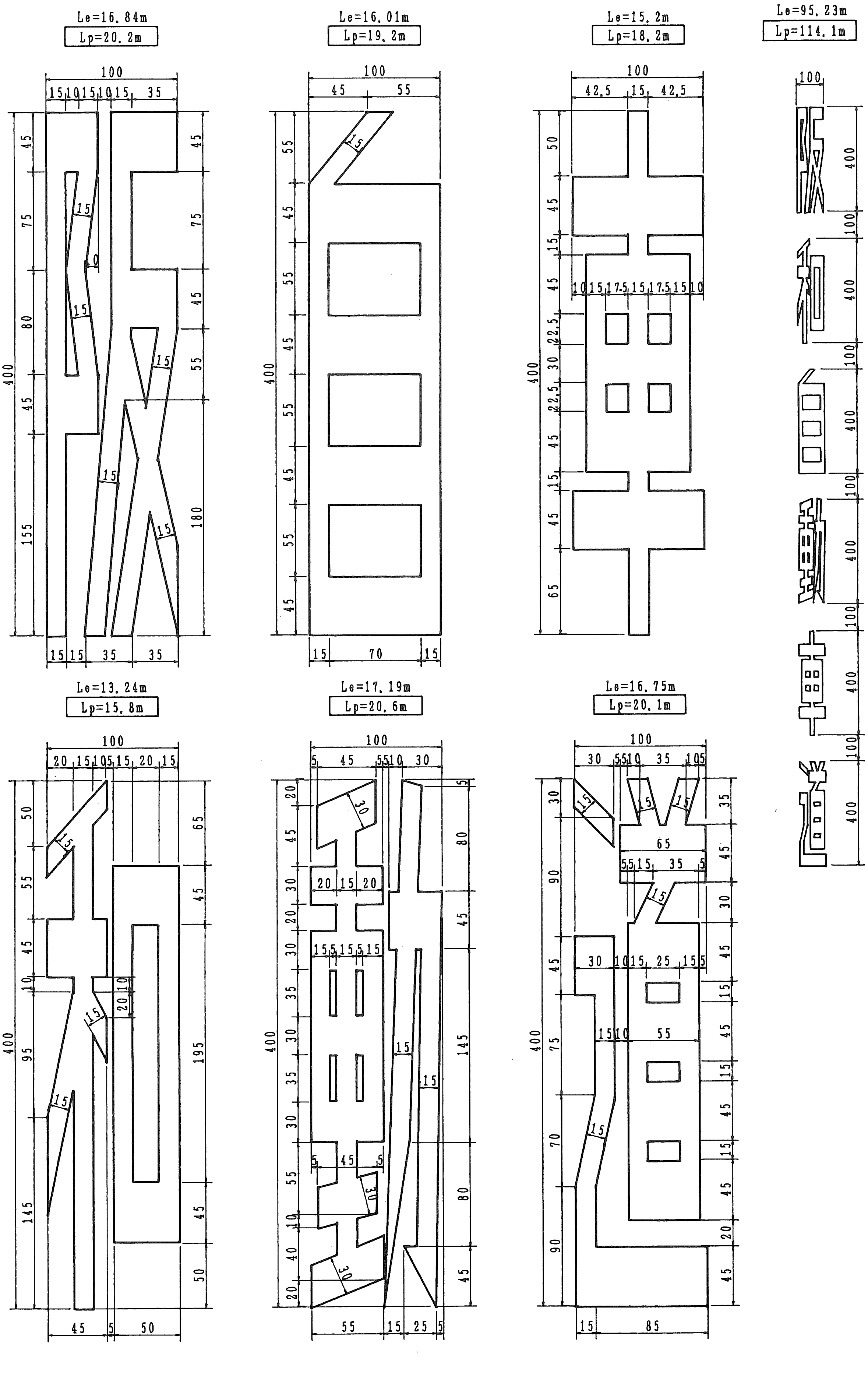


図3.8.2-C

案内標示 「阪神高速」、「名神高速」、「神戸」

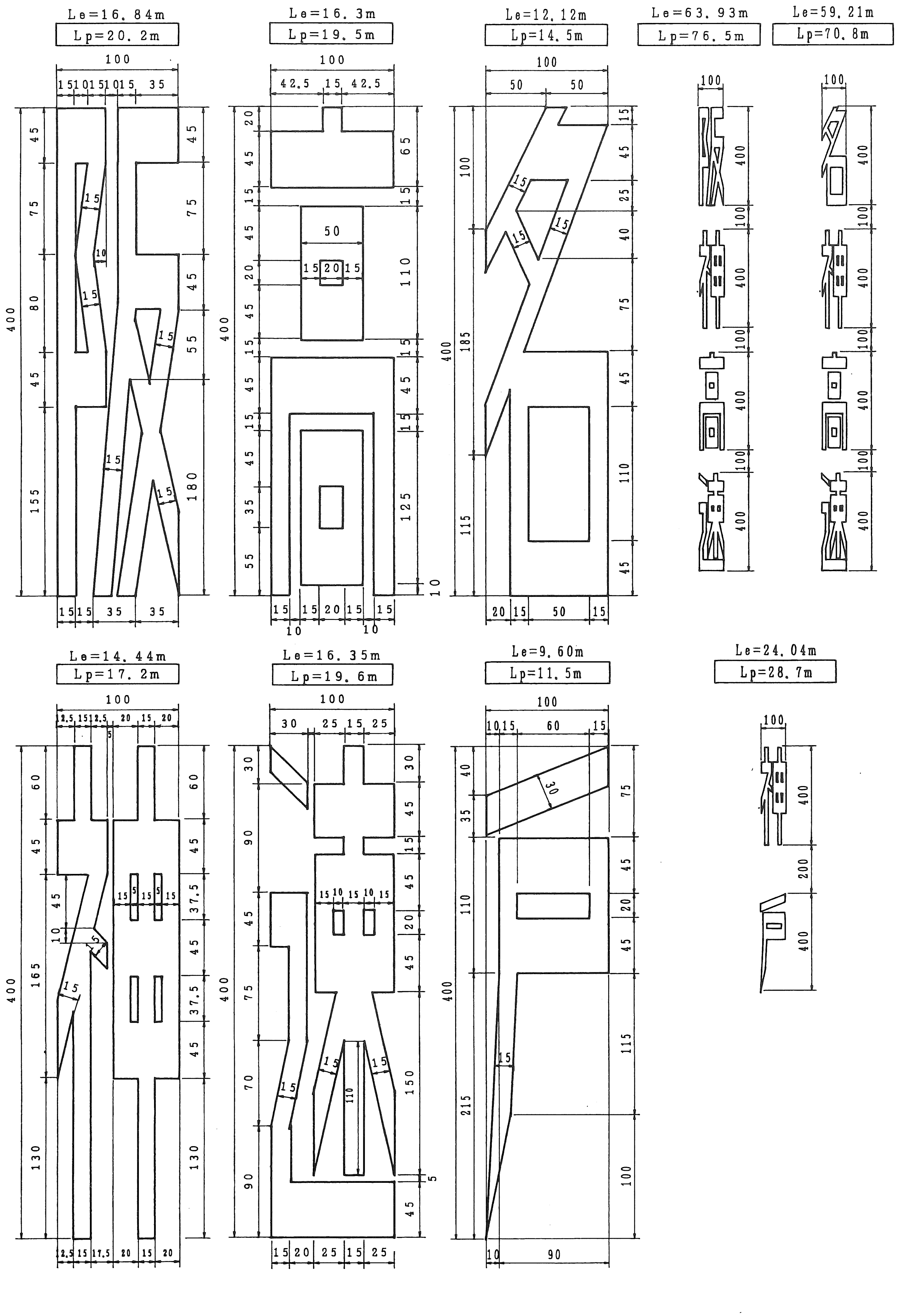
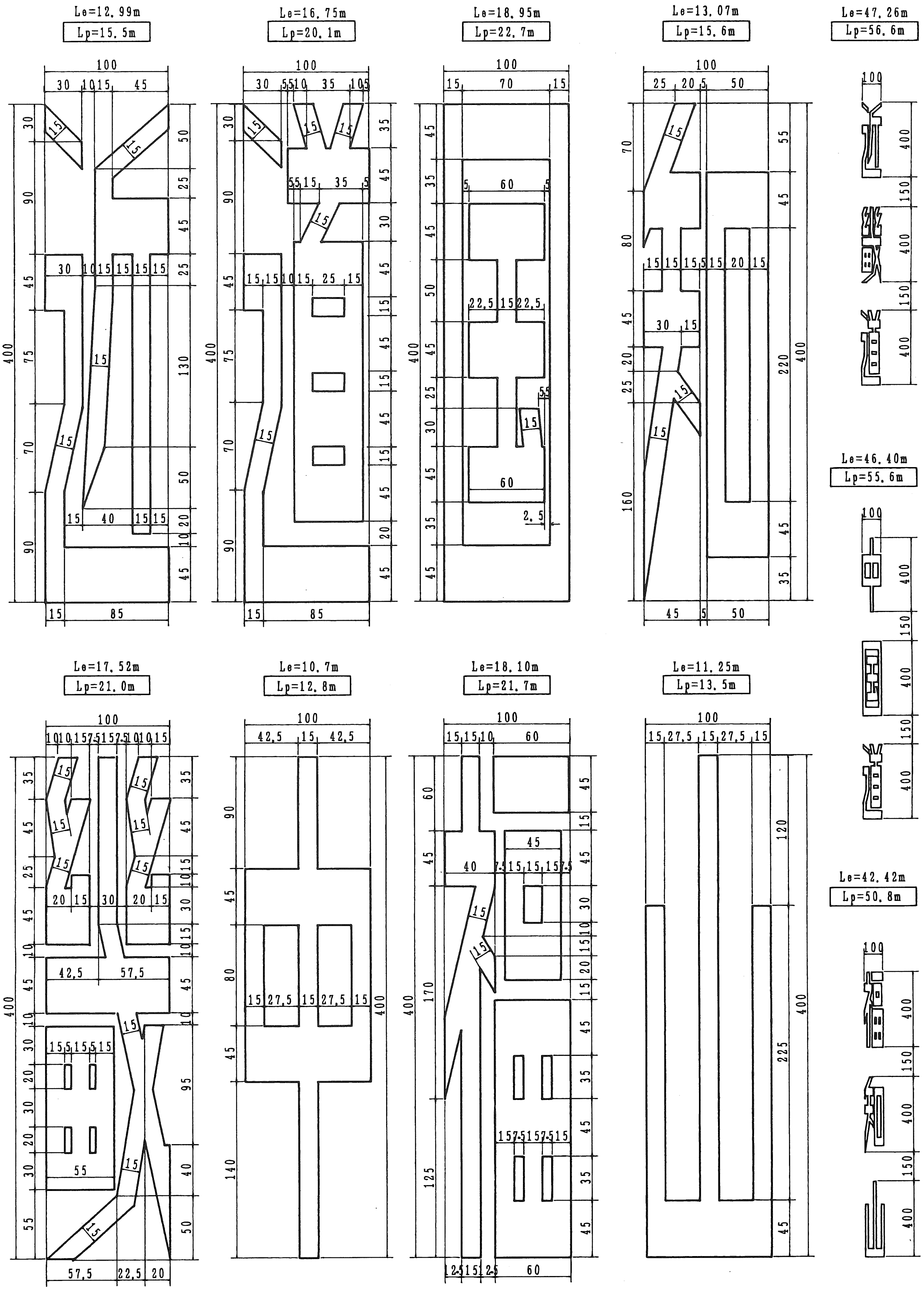


図3.8.2-D

案内標示「近畿道、中国道、福知山」



3.8.3 案内標識『方面および方向』を補完する路面標示

大阪府周辺での設計例には、次のようなものがある。

図 3.8.3-A	「尼崎」、	「兵庫」、	「明石」、	「姫路」
図 3.8.3-B	「京都」、	「高槻」、	「奈良」、	「梅田」
図 3.8.3-C	「池田」、	「豊中」、	「箕面」、	「茨木」
図 3.8.3-D	「門真市内」、	「堺」、	「四條畷」、	「大阪関目」
図 3.8.3-E	「枚方」、	「枚岡」、	「深江」、	「中央」
図 3.8.3-F	「石切」、	「羽曳野」、	「環状線」	
図 3.8.3-G	「大阪」、	「高砂」、	「大和高田」	
図 3.8.3-H	「天王寺」、	「堺市内」		
図 3.8.3-I	「藤井寺」、	「松原」、	「柏原」	
図 3.8.3-J	「河内長野」、	「狭山」		
図 3.8.3-K	「富田林」、	「光明池」		
図 3.8.3-L	「上野芝」、	「泉ヶ丘」		
図 3.8.3-M	「津久野」、	「八尾」、	「交野」	
図 3.8.3-N	「栂 美木多」、	「和泉」		
図 3.8.3-O	「泉佐野方面」	「高石方面」		
図 3.8.3-P	「和歌山」、	「泉大津」		

【これら案内標示の設計例は、ラインファルト工業株式会社提供による近畿界隈のものであるが、溶着文字（スリット文字）の設計参考資料としての意味を含めて、代表的なものを列挙した。溶着文字や記号標示の設計手法は、後の第６章に詳述してあるので参照されたい。】

図3.8.3-A

案内標示 「尼崎、兵庫、明石、姫路」

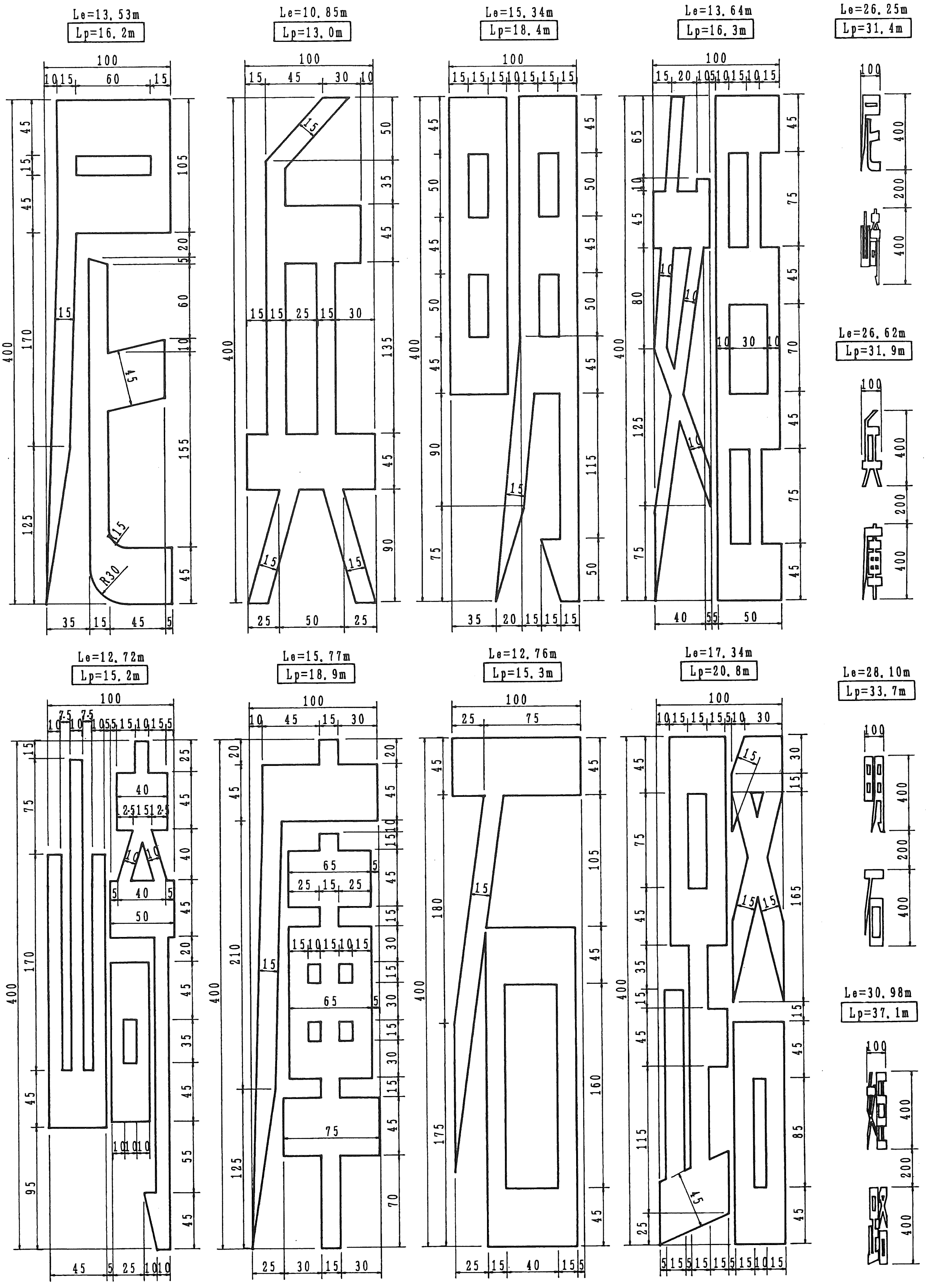


図3.8.3-B

案内標示　「京都、高槻、奈良、梅田」

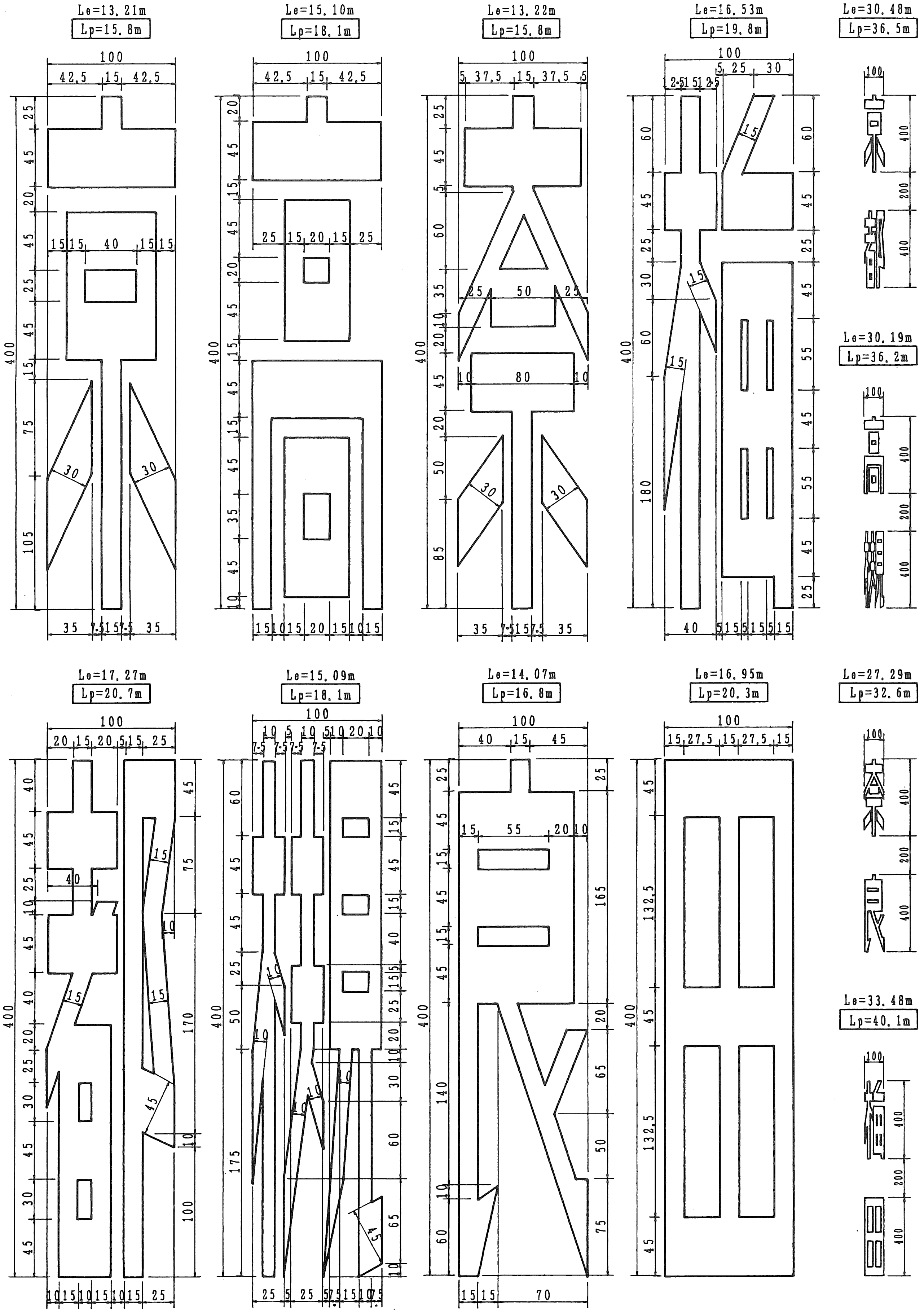


図3.8.3-C

案内標示「池田、豊中、箕面、茨木」

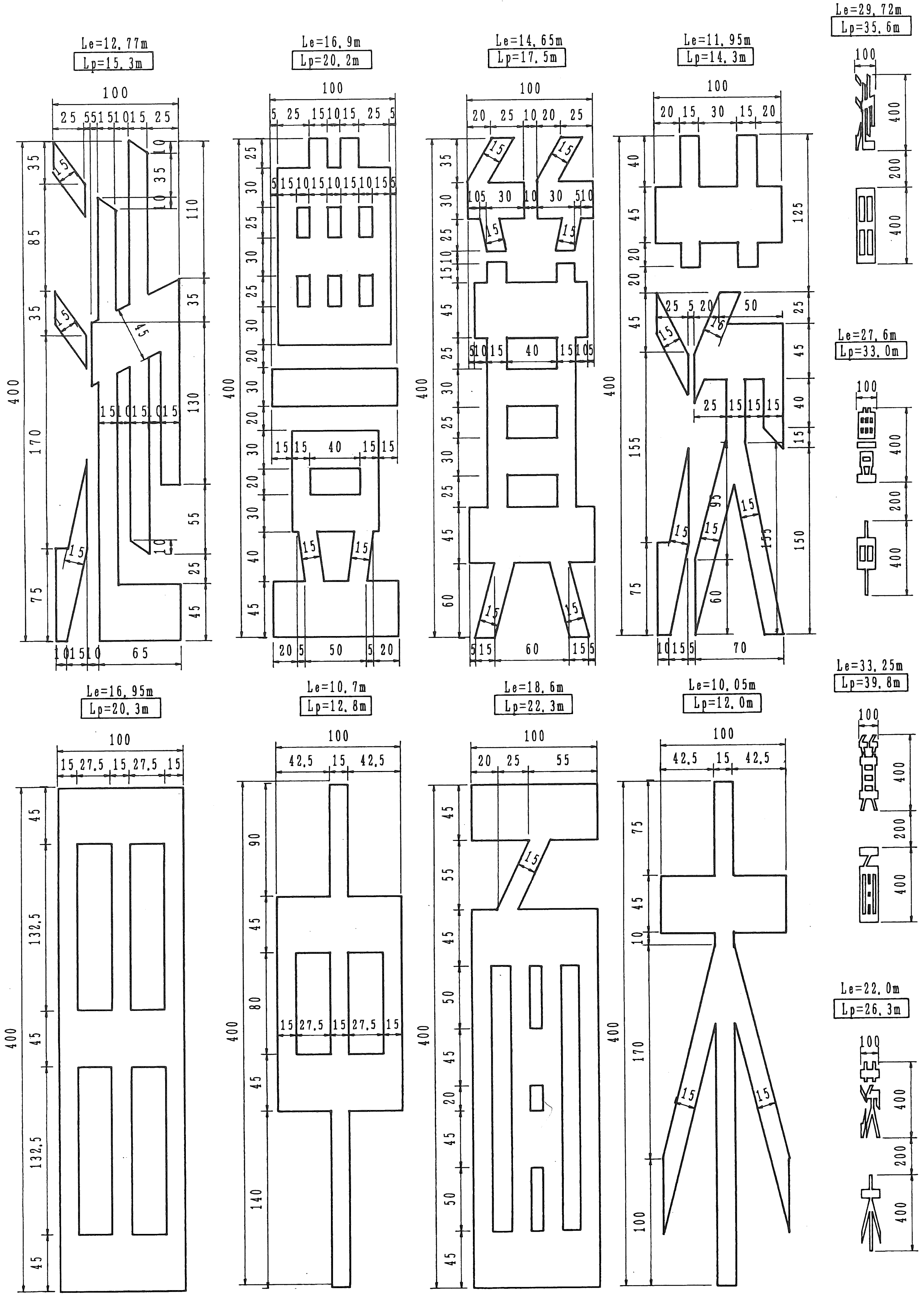


図3.8.3-D

案内標示「門真市内」「堺四條畷」「大阪関目」

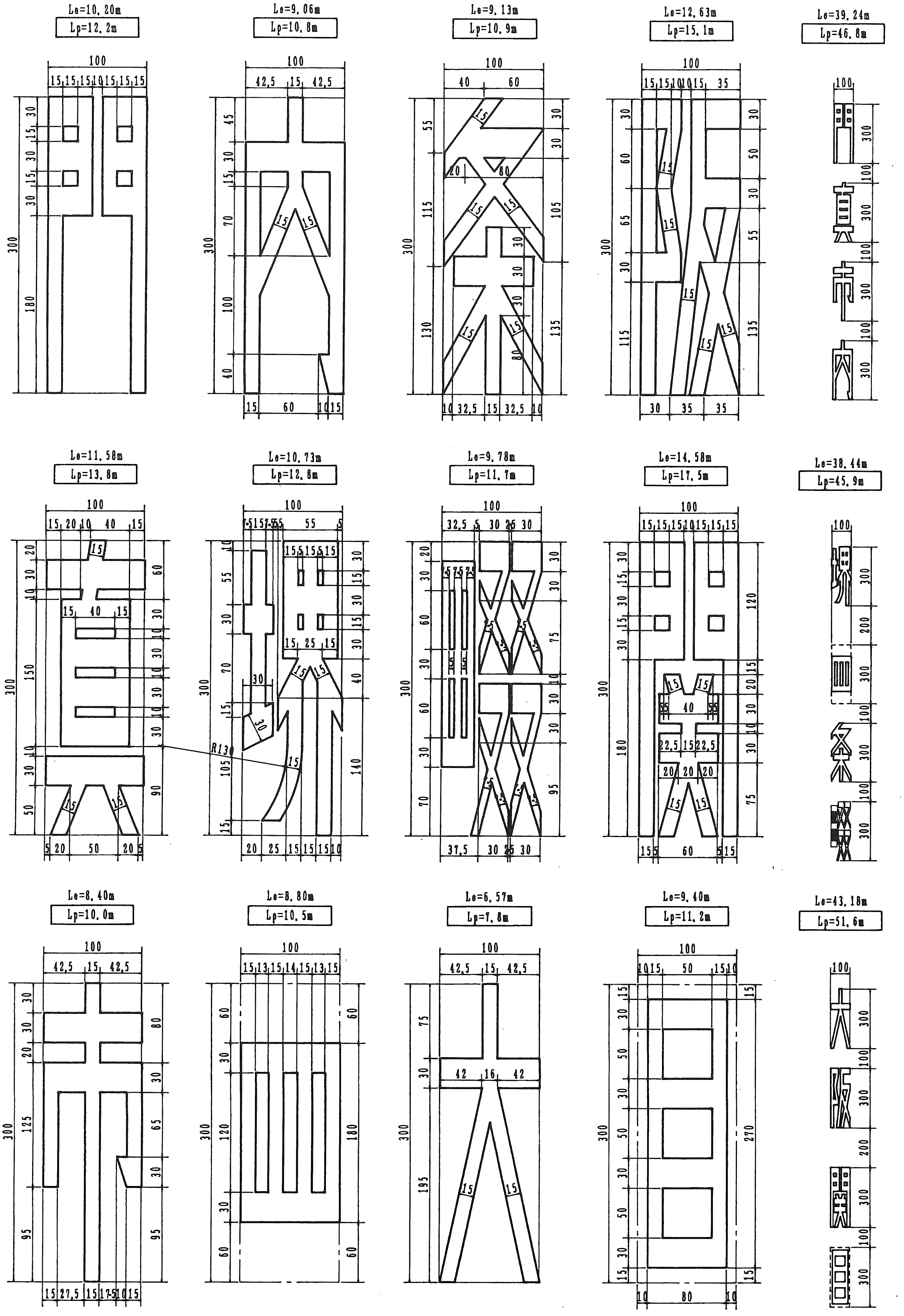


図3.8.3-E

案内標示　「枚方、枚岡、深江、中央」

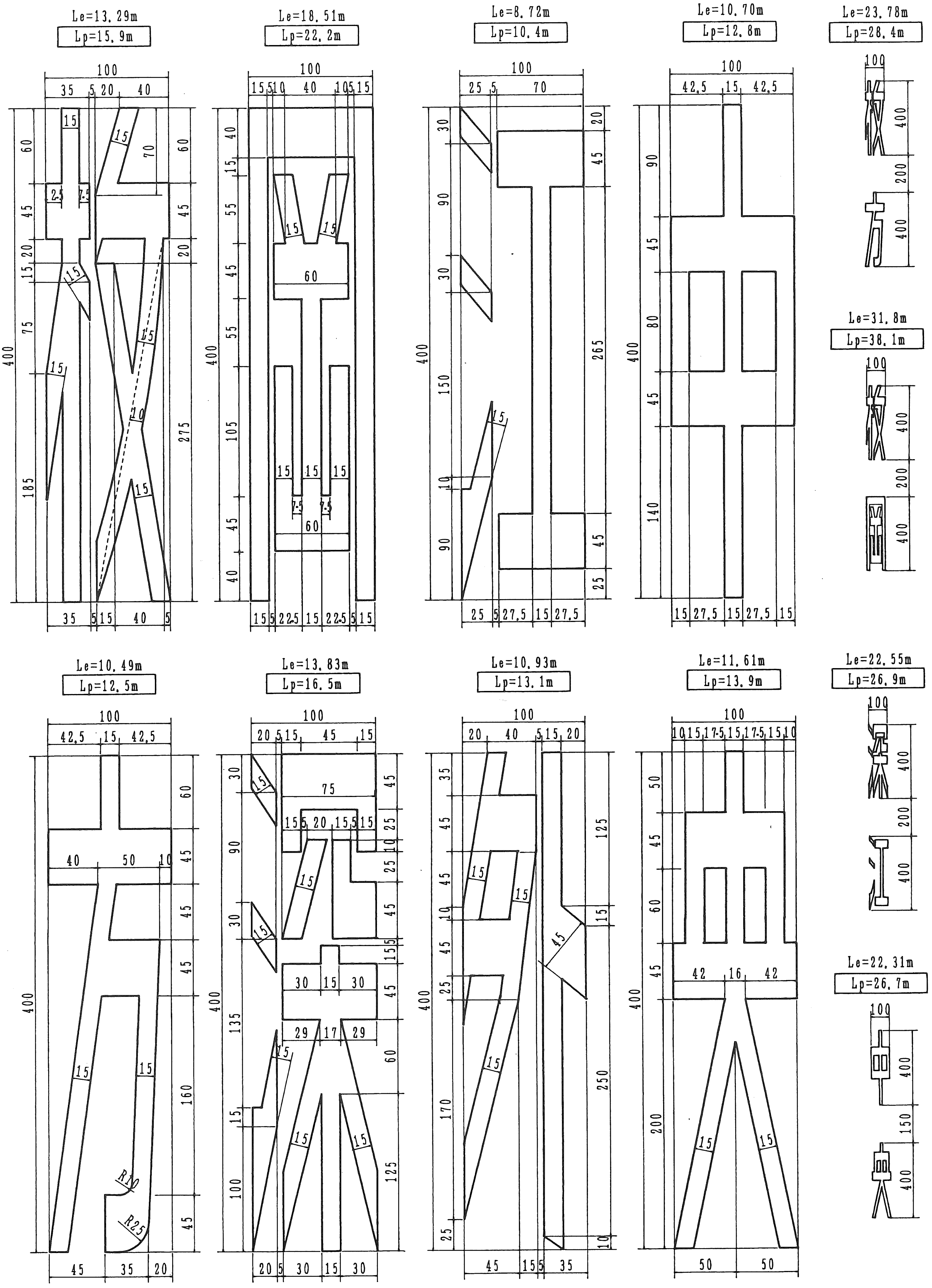


図3.8.3-F

案内標示　「石切、羽曳野、環状線」

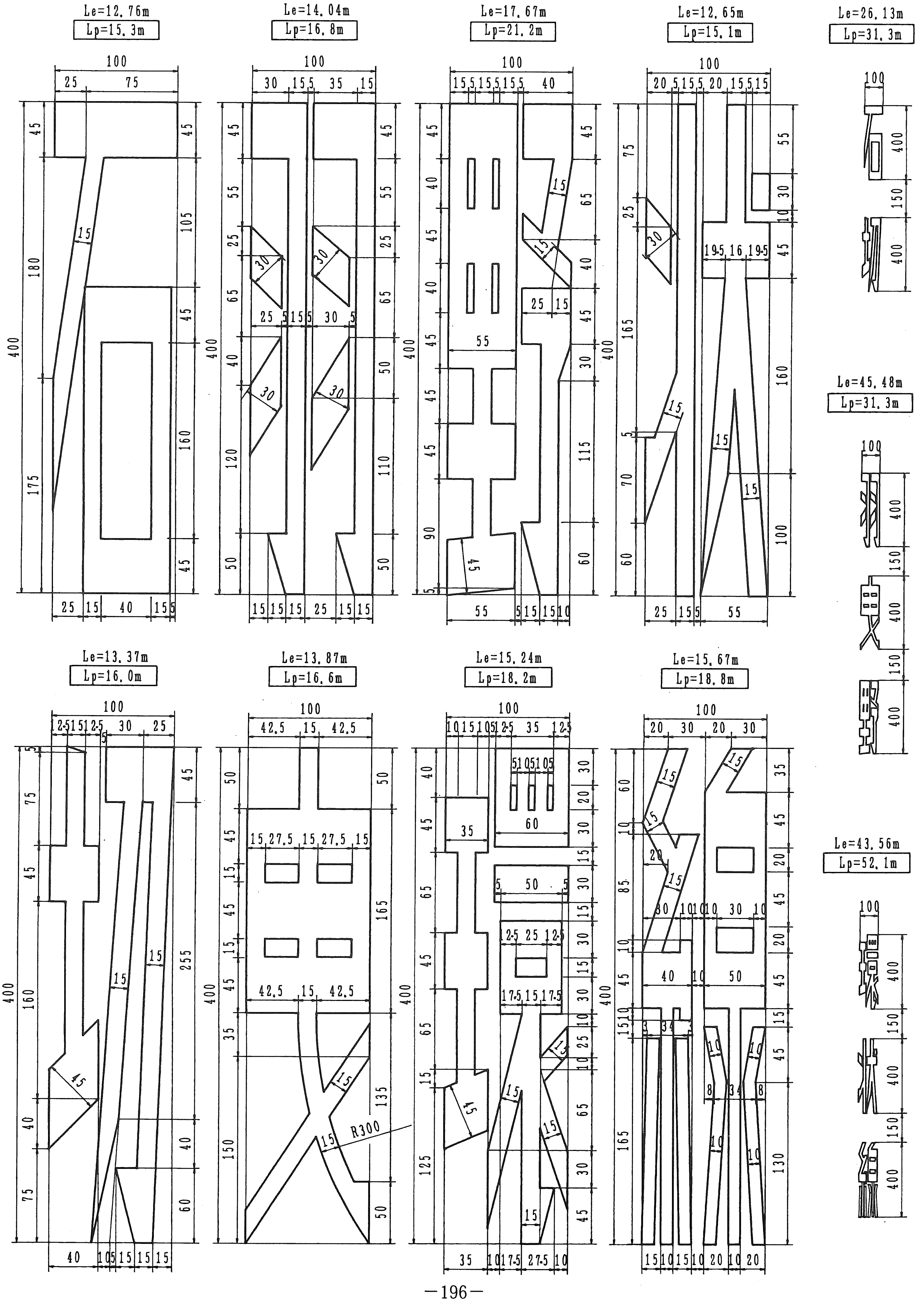


図3.8.3-G

案内標示「大阪、高砂、大和高田」

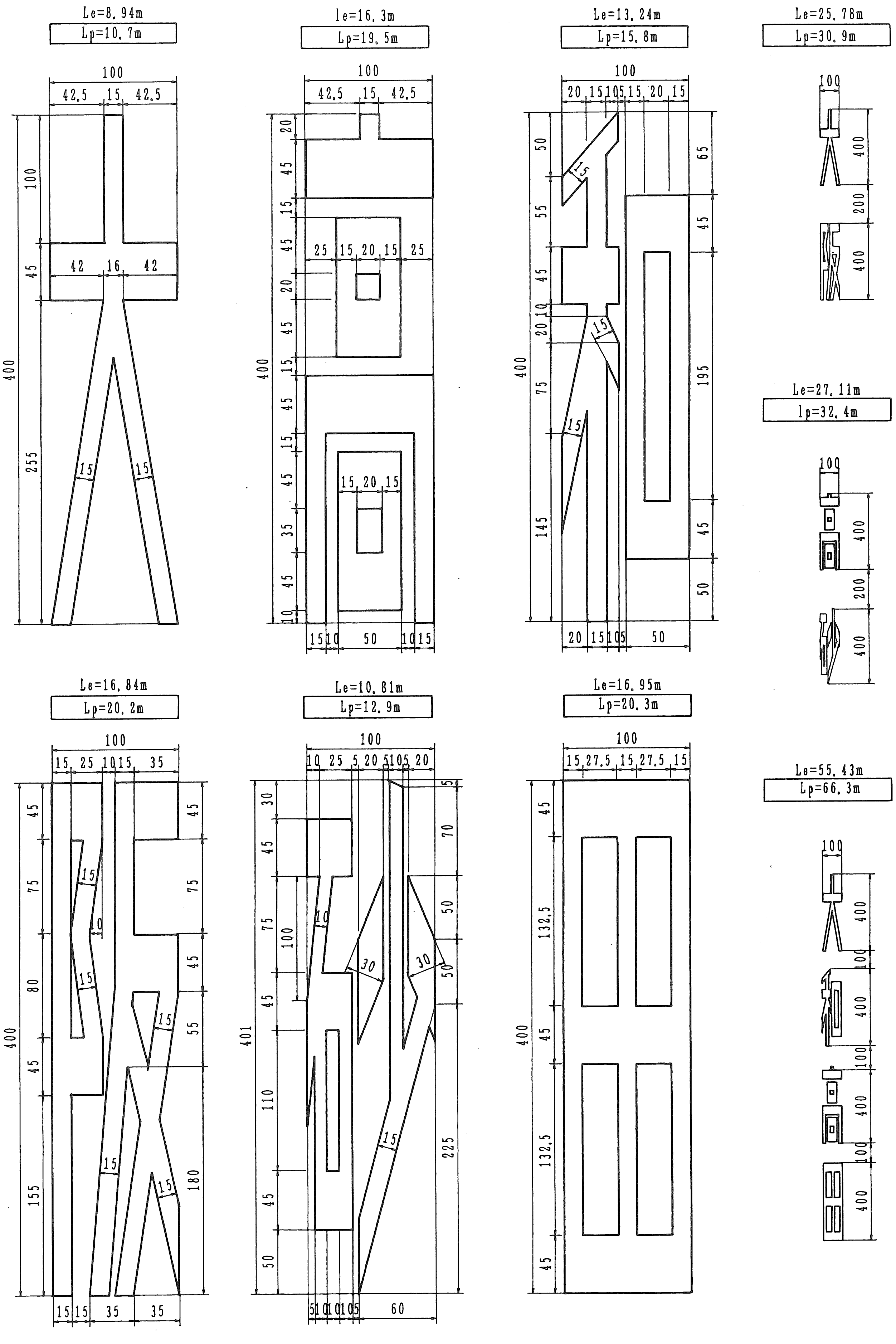


図3.8.3-H

案内標示「天王寺、堺市街」

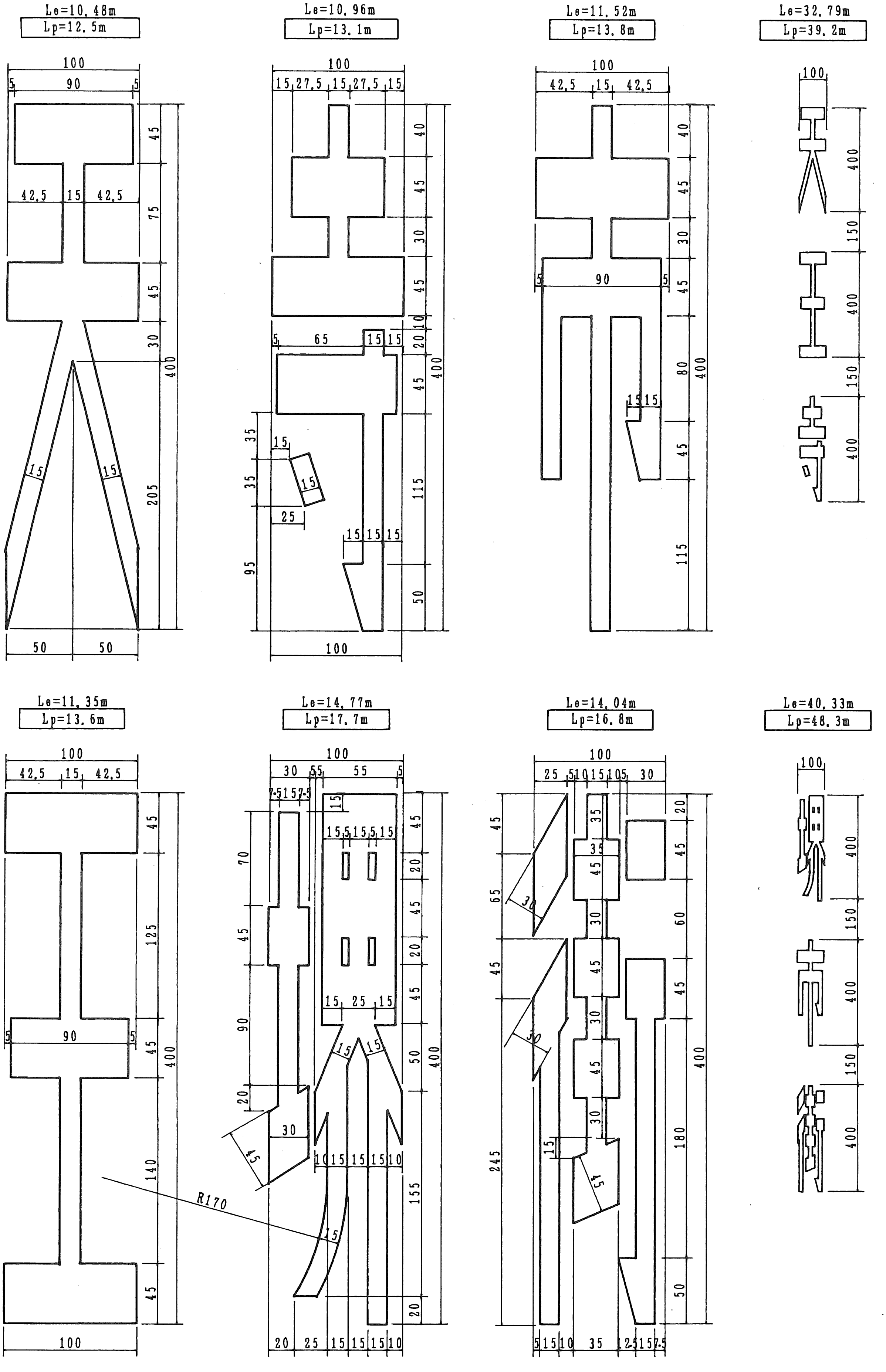


図3.8.3-1

案内標示 「藤井寺、松原、柏原」

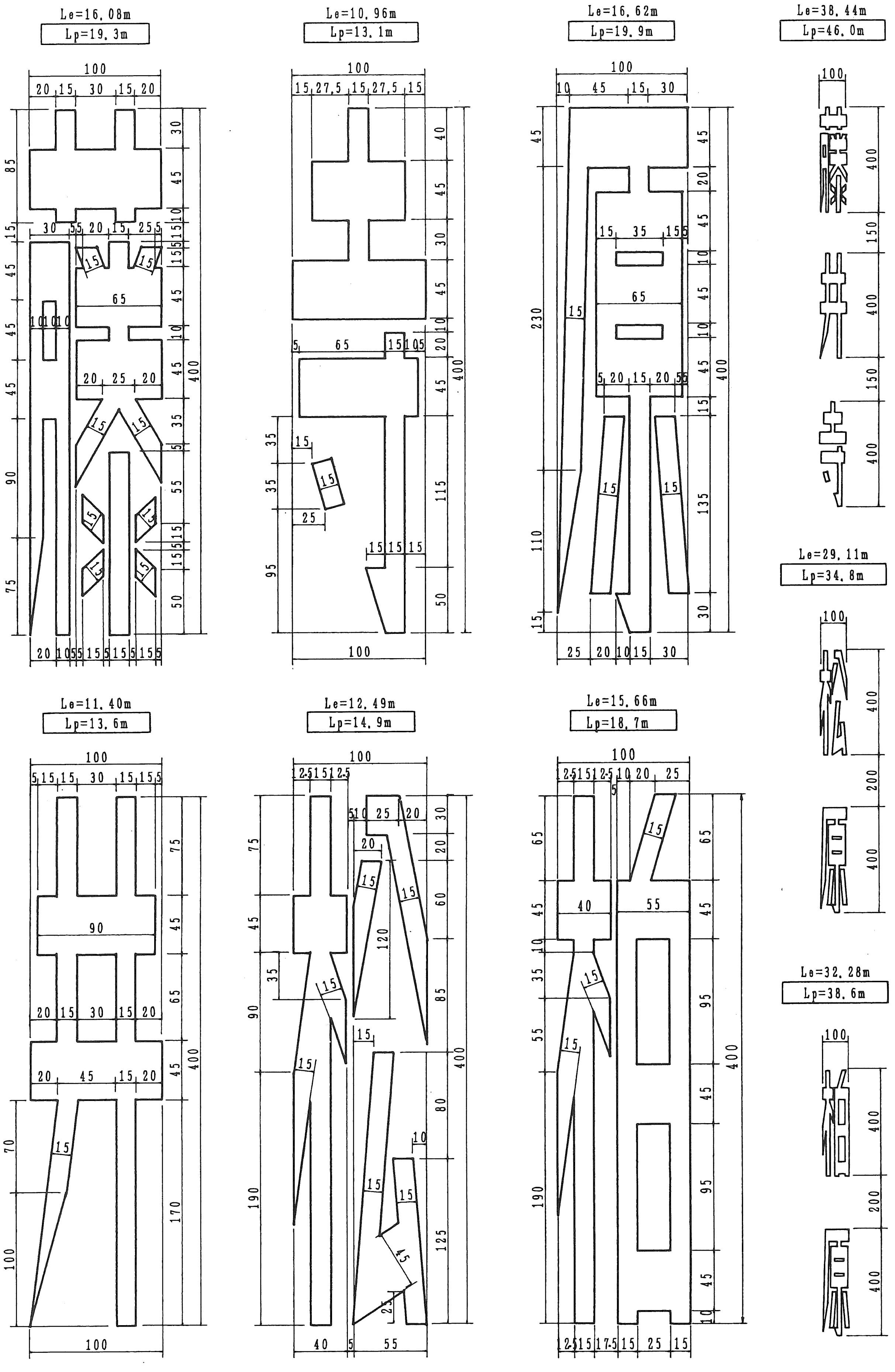


図3.8.3-J

案内標示　「河内長野、狭山」

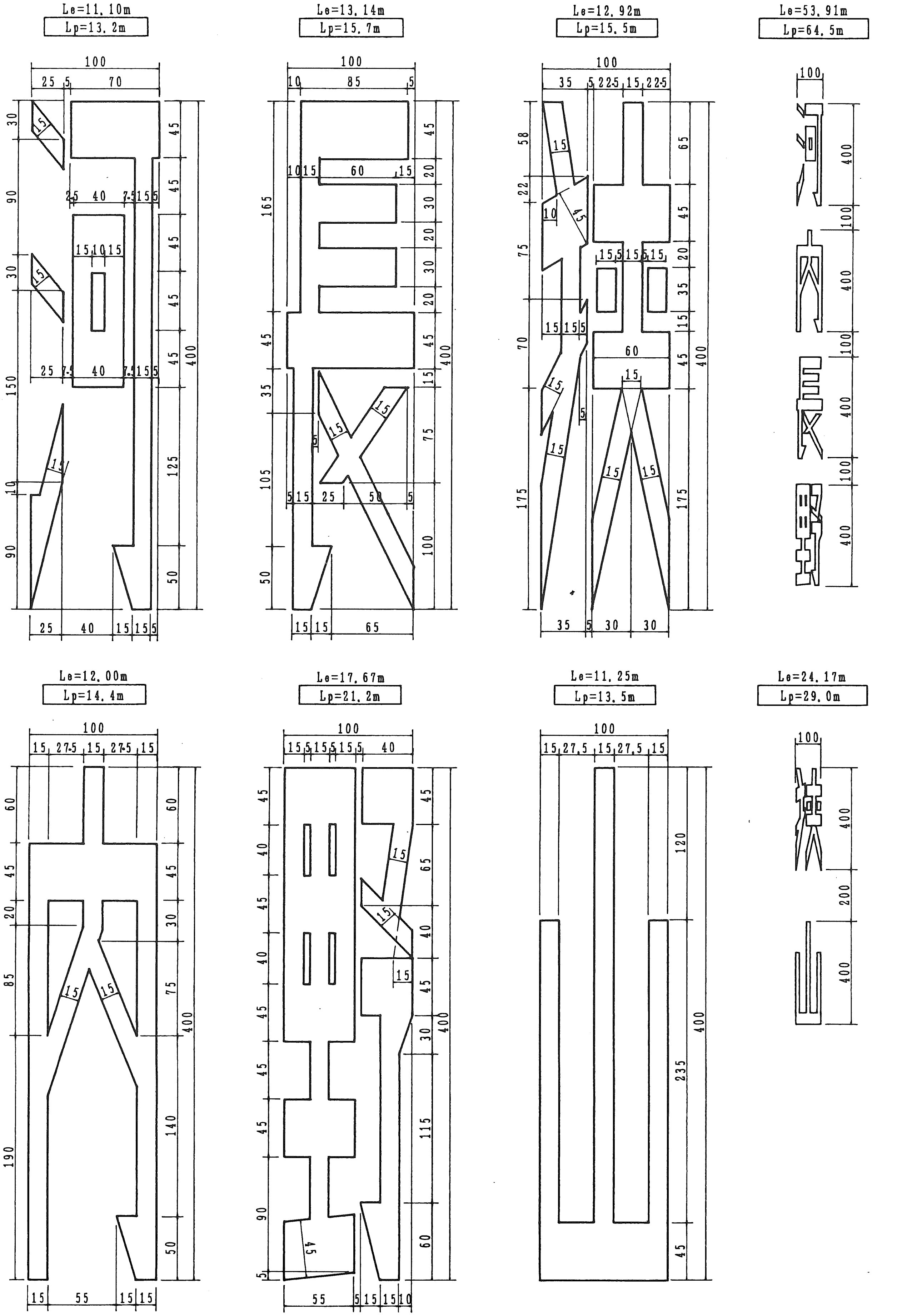


図3.8.3-K

案内標示「富田林、光明池」

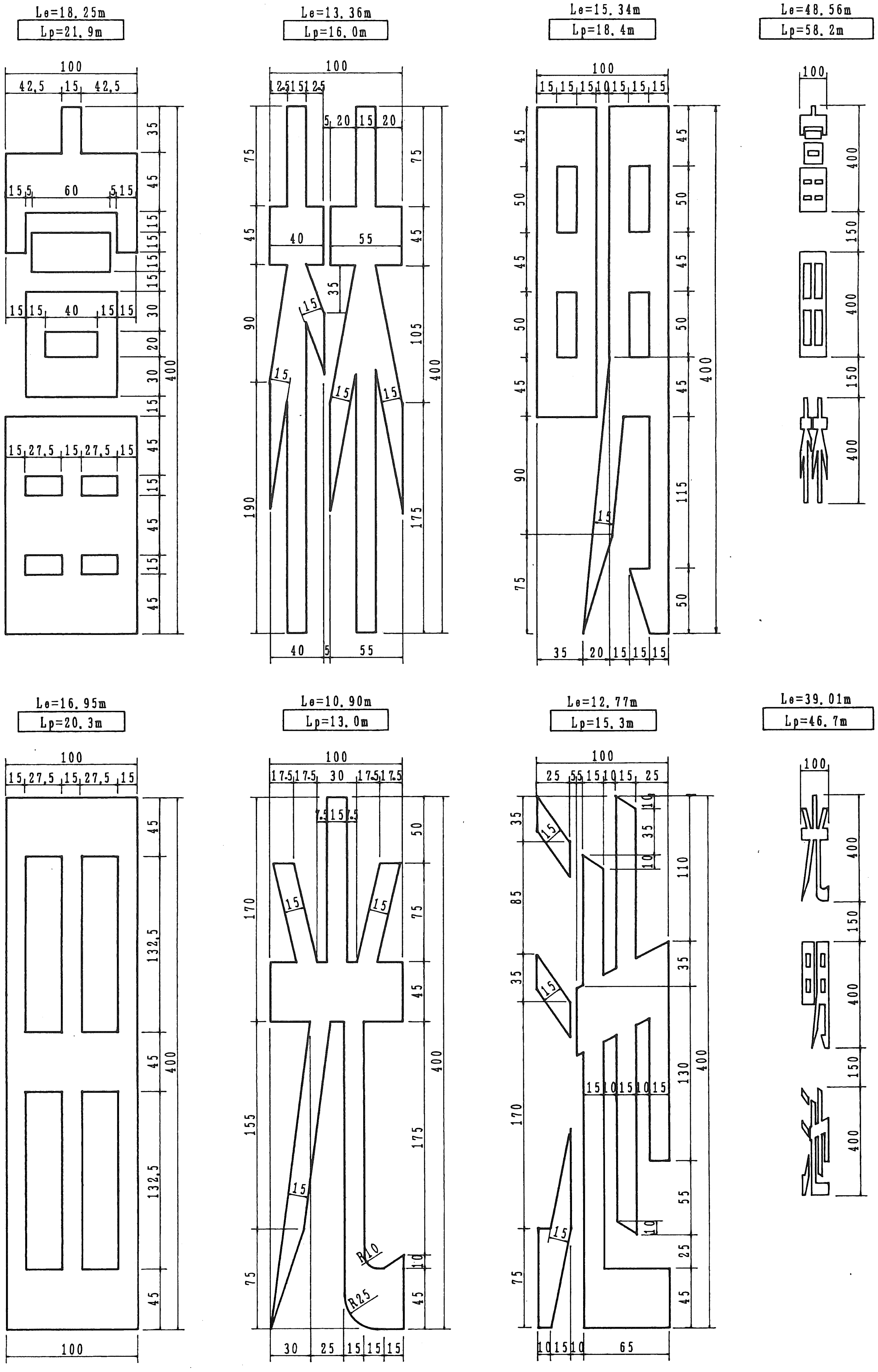


図3.8.3-L

案内標示　「上野芝、泉ケ丘」

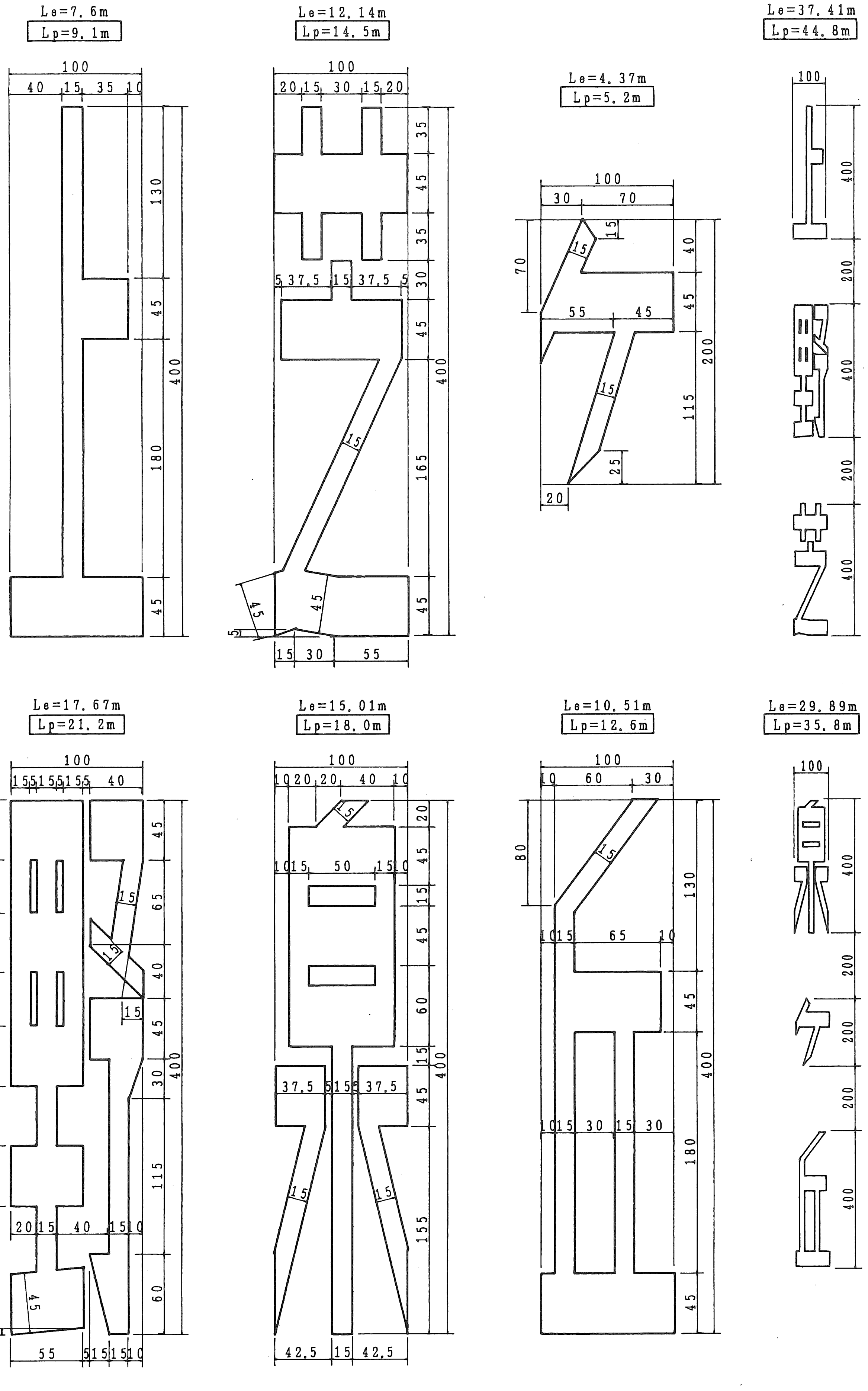


図3.8.3-M

案内標示「津久野、八尾、交野」

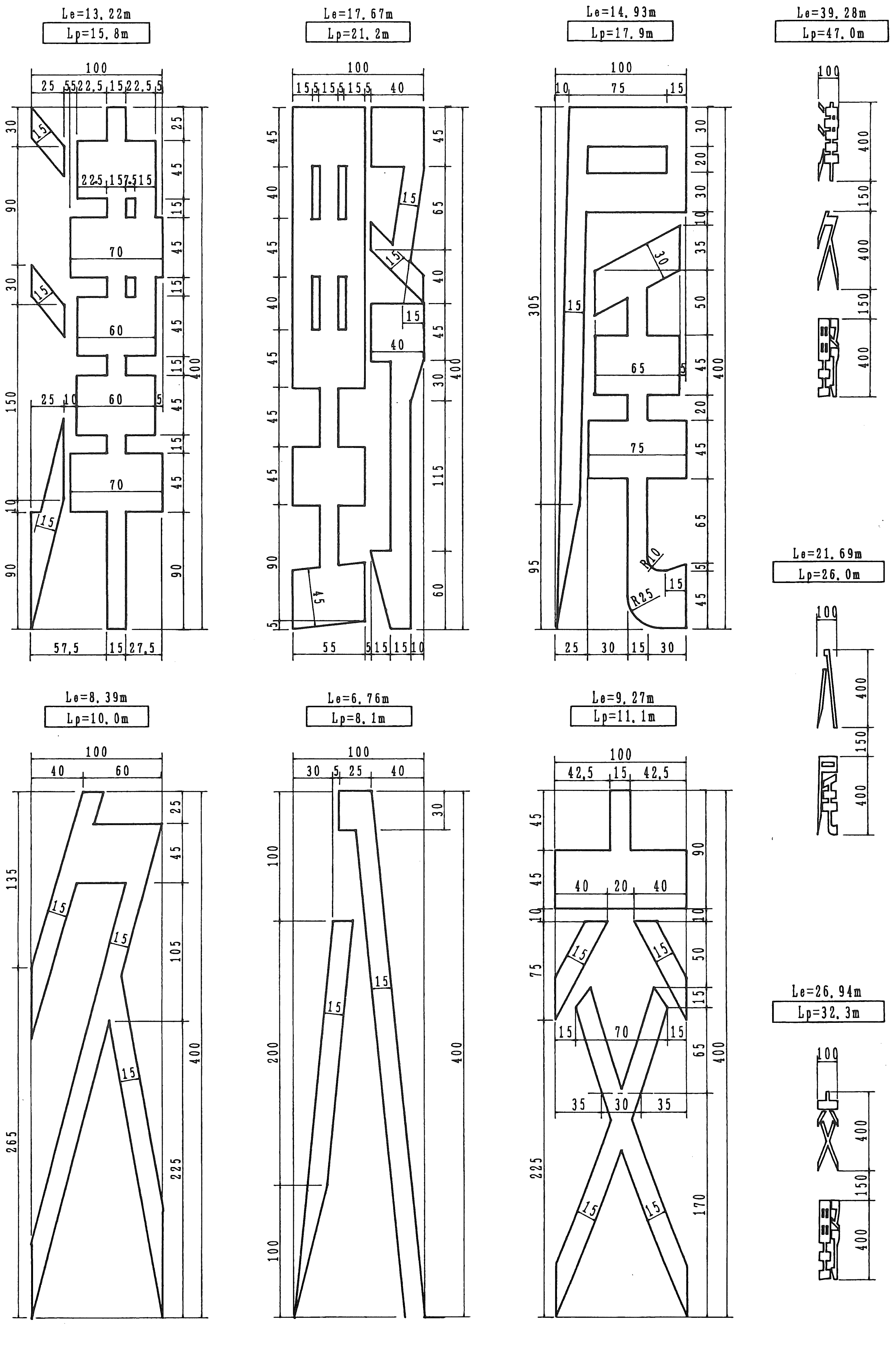


図3.8.3-N

案内標示 「梅 美木多、和泉」

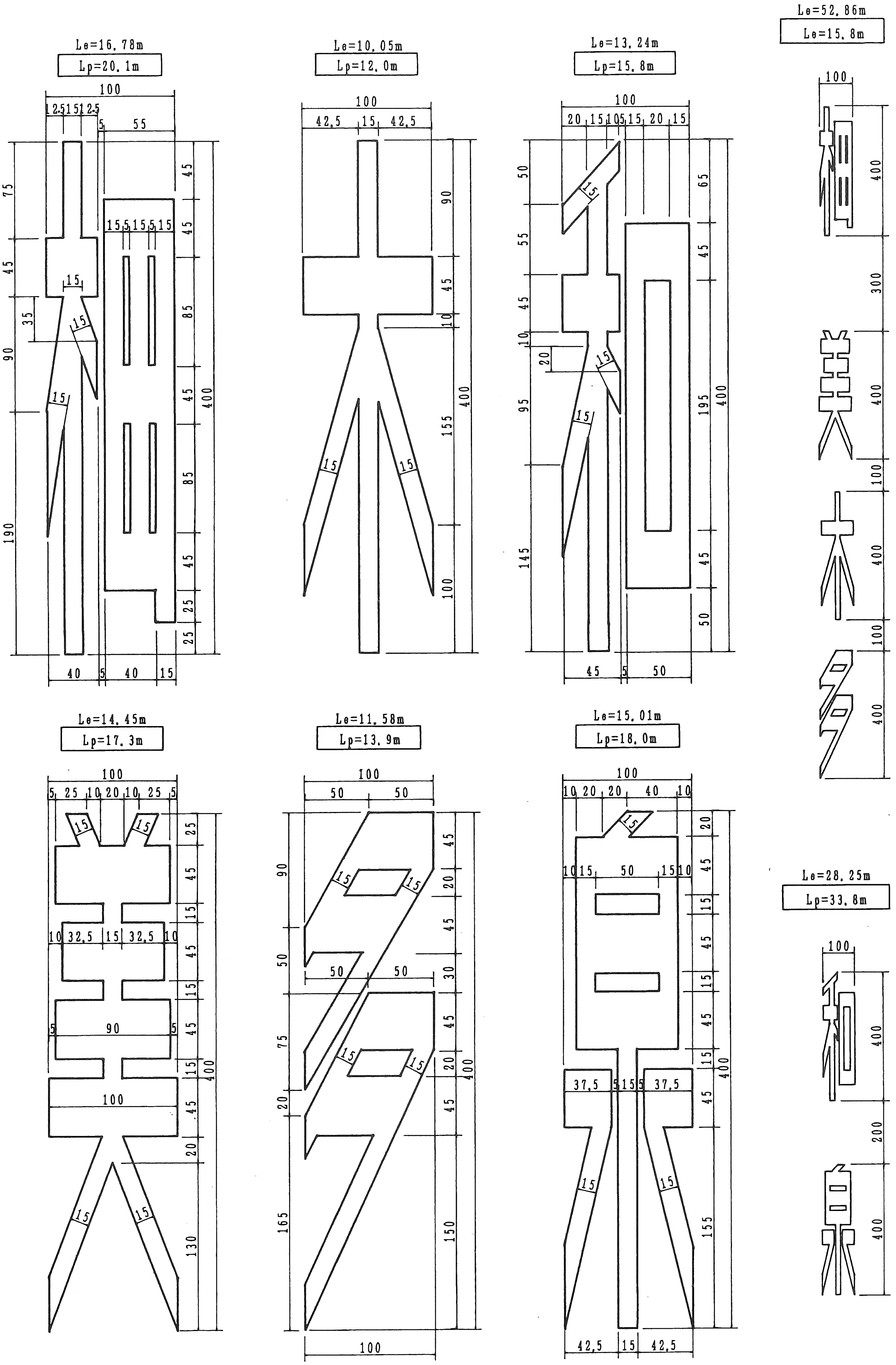


図3.8.3-O

案内標示　「泉佐野、高石方面」

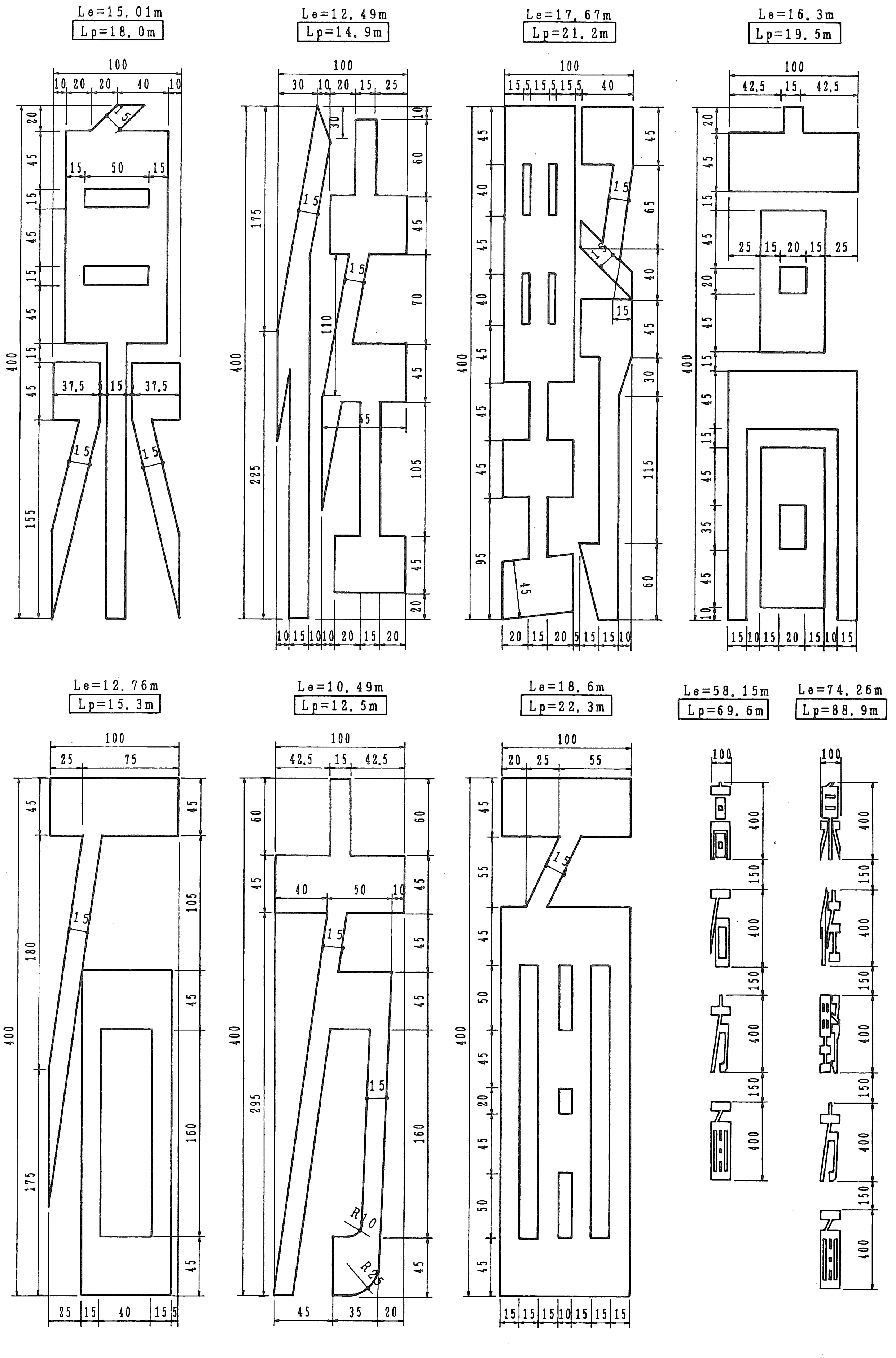
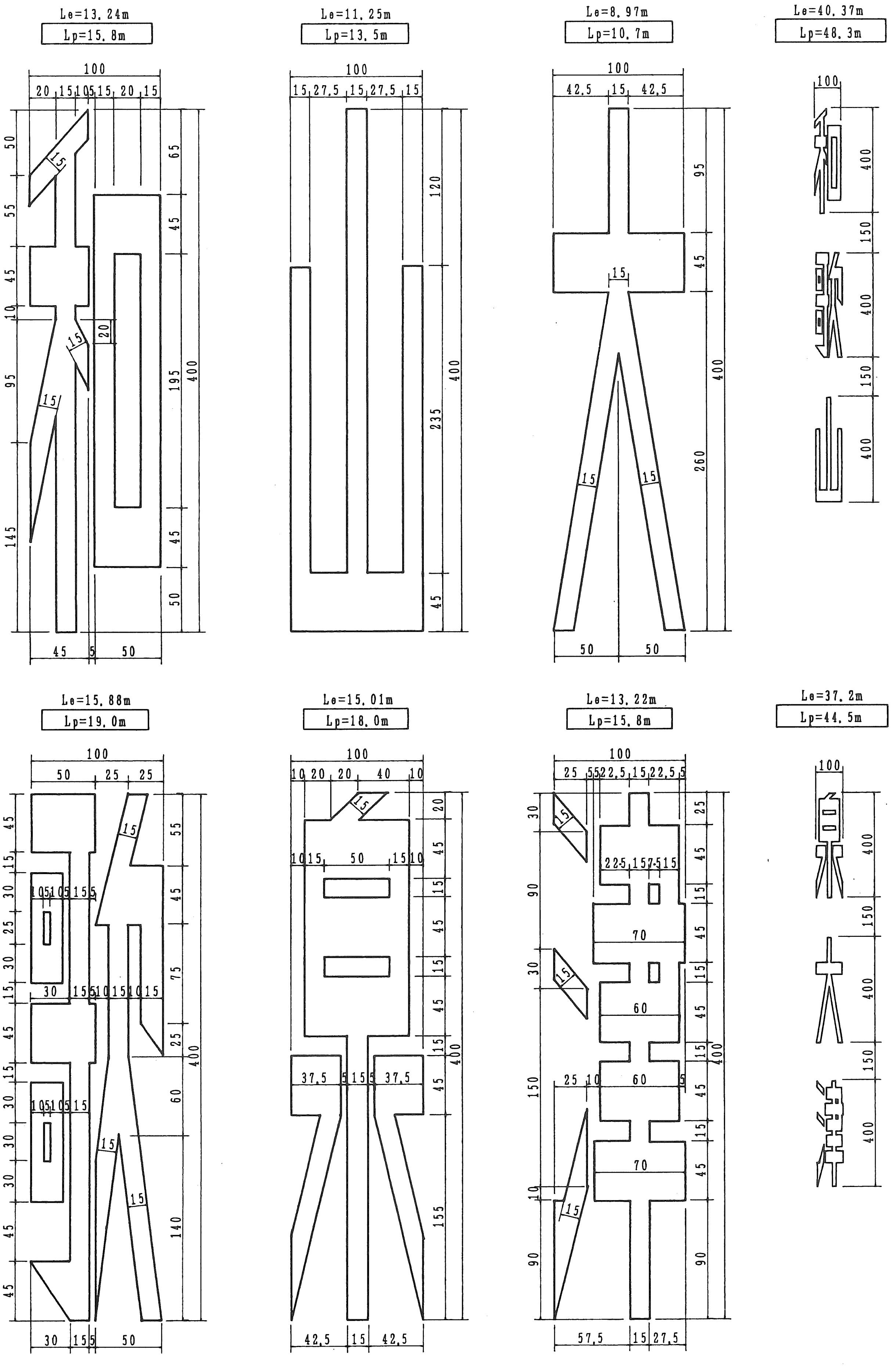


図3.8.3-P

案内標示　「和歌山、泉大津」



3.9 減速マーキング(減速導流標示)の設計例

減速マーキングは、ドライバーに事故潜在区間を徐行させる目的でその前方に設置するものであり、原型は 図3.9-Aのように進行方向に直交する帯状標示群(通称減速バー)であったが、最近では走行安定性に優れた図3.9-Bに示す矢型標示群(通称アロー型減速標示)にかわってきた。 減速バーであれ、アロー型減速標示であれその間隔は、ドライバーがブレーキペダルを踏んで減速操作をすると、これらを踏み越える時間が同じになり、ドライバーに安定走行感を与えるような間隔に配置されなければならない。 そのため各減速標示の間隔は、先に行くに従い狭くなるのでブレーキを踏まずに通過しようとすると、踏み越える減速標示の数が急速に増加して、ドライバーに錯覚としての増速感を与え、とっさに減速操作をうながすことになる。 従って、減速マーキングの優劣は主として各減速標示間隔の設計如何に左右されることになる。

図3.9-A バー型標示による減速マーキング

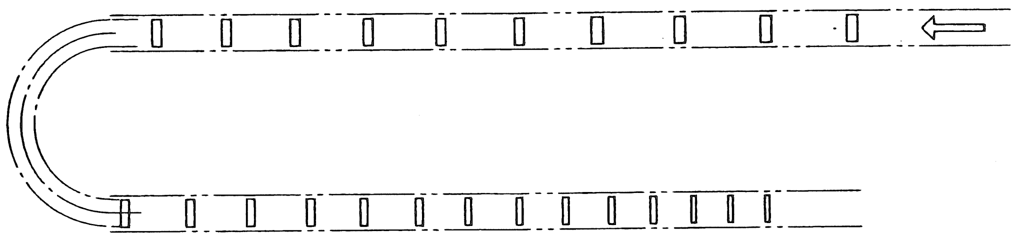
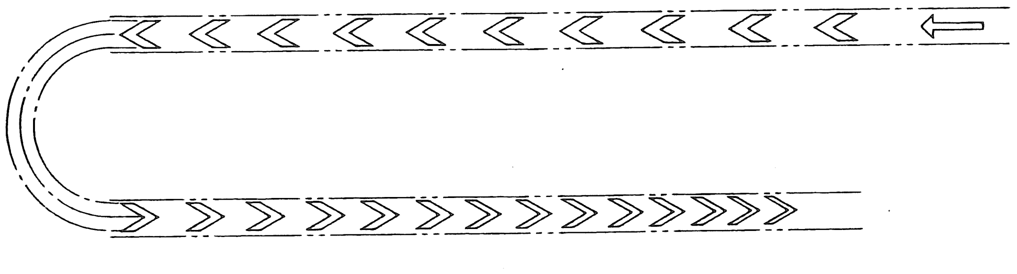


図3.9-B アロー型標示による減速マーキング



【注記】

路面標示は、その種類の如何を問わず『情報をドライバーの視覚にのみ訴える』手段に他ならないから効果は見逃し車両までには及ばない。 しかし、減速マーキングはその性質上瞬時に情報を伝えると同時に制動操作を促す物理的機能を伴うもの、例えば次のようなものが望ましい。

1) **樹脂滑り止めカラー舗装材による減速マーキング**

滑り止め舗装材による減速マーキングは、晴雨にかかわらず良好な制動効果が期待できるのみならず、すべり止め舗装粗面の走行感触からもドライバーの見逃しを防止する効果が顕著で

ある。

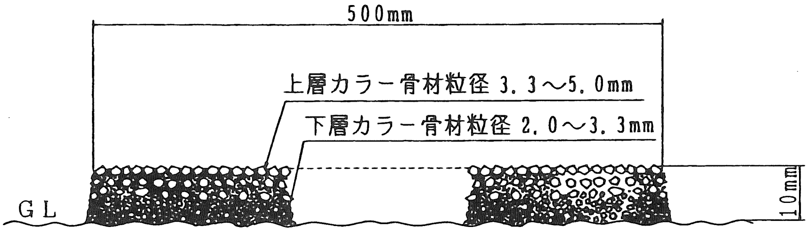
さらに最近の滑り止め舗装材用のカラー骨材には、優れたものが市販されているので、白色にこだわらずコントラストの良い明色舗装と濃色舗装を利用し、例えば下地にあらかじめ濃色滑り止め舗装を施しておき、その上に明色で減速標示を設置すれば、設置区間全体の存在も強調でき、晴雨を問わず優れた減速効果が期待できるので、現場状況に対応する設計の選択肢も増える。

2) 凸起舗装による減速マーキング

これはかつて米国で使用されていたもので、進行方向に直交して設置される騒音型肉厚ストライプ(ランブル ストライプ rumble stripe)に属するものである。わが国では東京都がいわゆるローリング族追放対策として図3.9-Cに示す約10mm厚の断面を有する滑り止めカラー舗装のランブルストライプを、10m間隔で設置し、暴走族の完全締め出しに成功したことが報じられている。

図３．９−Ｃ

東京都が設置したランブル ストライプの断面図



減速マーキングにもこの肉厚施工のランブル ストライプ方式を採用すれば､物理的に減速を余儀なくさせるから､これを無視して暴走通過する車両を根絶することは可能となるが､ランブル(rumble 騒音)が発生するので都市や住宅地では設置場所の選択に制約を受ける。

3.9.1 アロー型標示の間隔

あらゆる場所に適用できる汎用減速マーキングの設計は不可能である。 すなわち､減速しながら走行する車両から見て時間的等間隔に配置できるアロー標示の間隔は、その車両の進入初速度と減速度および踏み越える時間間隔に対応して一つしかないからである。それゆえ、減速マーキングの設計では、これらの条件設定がキーポイントでありながら、公約数的な模索による妥協を避けられない。

一例として、一般道路では次のように条件が設定されている。

1) 初速度

事故潜在車両として100km/h程度の車両の秒速をもって､減速区間進入時の初速度とする。

初速度：$v_1 = 100/3.6$ m/sec

2) 減速度

通常にブレーキペダルを踏めば1.8m/sec^{2}程度の減速度になるが､車両集団としては他の車両に牽制されるのでその55%程度を見込んで、

減速度：$\partial = 1.0$ m/sec^2 とする。

3) ブレーキ反応時間

ブレーキペダルを踏んでから制動がかゝるまでの反応時間の平均値をとり、

反応時間：t_b=0.5 sec　とする。

4) 終速度

終速度の目標を15km/hとする。

終速度：v_2=15/3.6 m/sec

5) アロー型標示の通過時間

神経を苛立てないよう、歩行リズム(120歩/分)に合わせて、

通過時間：t_p=0.5 sec　とする。

この条件下では、減速マーキングの全長：Lは次のように算出される。

$$
\begin{aligned}
\text{全長}：L &= v_1 t_b + (v_1^2 - v_2^2)/2\partial \\
&= (100/3.6)\times 0.5 + \{(100/3.6)^2 - (15/3.6)^2\}/(2\times 1.0) \\
&= 301.01\ \text{m}
\end{aligned}
$$

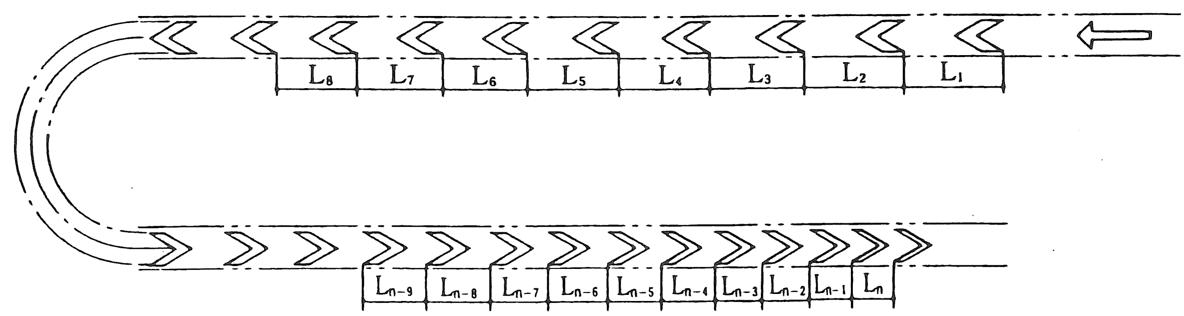
この減速マーキングのアロー型標示が図3.9-Dのように配置されていると仮定すれば、それらの間隔は次のようになる。

$$
\begin{aligned}
L_1 &= v_1 t_b = (100/3.6)\times 0.5 \\
&= 13.89\ \text{m} \\
L_2 &= \int_0^{t_p}(v_1 - \partial t)\,dt = v_1 t_p - \partial t_p^2/2 \\
&= (100/3.6)\times 0.5 - 1.0\times 0.5^2/2 \\
&= 13.76\ \text{m} \\
L_3 &= \int_0^{2t_p}(v_1 - \partial t)\,dt - \int_0^{t_p}(v_1 - \partial t)\,dt \\
&= (2v_1 t_p - 2\partial t_p^2) - (v_1 t_p - \partial t_p^2/2) \\
&= \{2\times(100/3.6)\times 0.5 - 2\times 1.0\times 0.52\} - \{(100/3.6)\times 0.5 - 1.0\times 0.5^2/2\} \\
&= 13.51\ \text{m}
\end{aligned}
$$

以下の間隔L_nは同様に

$L_n = \int_0^{nt_p}(v_1 - \partial t)\,dt - \int_0^{(n-1)t_p}(v_1 - \partial t)\,dt$ ………… として算出される。

図3.9-D　アロー型標示の配置



すべての間隔を算出後、これらの各計算値を検討し易いように、表3.9-Eのごとく列記しておく。

表3．9-E　減速標示間隔の計算値

間　隔	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
計算値 m	13.89	13.76	13.51	13.26	13.01	12.76	12.51	12.26

L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_{13}	L_{14}		(全長)
12.02	11.76	11.52	11.26	11.02	10.76	以下省略	391.01

この計算値をもって現場に指示するとすれば、減速マーキングに余分な精度を要求し、工事現場に徒労を押し付けることになる。従って、計算値の端数を適宜加減調整することが望ましく、例えば端数を0.5mの倍数単位に調整しても、設計目標から著しく逸脱したものにはならない。

表3.9-Fは、かくして得られた減速標示間隔の調整値である。

表3．9-F　減速標示間隔の調整値

間　隔	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
計算値 m	14.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0

L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_{13}	L_{14}		(全長)
12.0	11.0	11.0	11.0	10.5	10.5	以下省略	397.0

3.9.2 アロー型標示の寸法

車両のタイヤが減速しながらアロー型標示のエッヂに乗り上げるとき、両輪は互いに車線中心に向かう抵抗分力を受けるので、アロー型標示は誘導効果に加えて車線逸脱防止にも寄与するが、これを樹脂滑り止め舗装(3.0mm厚以上)で施工すると、溶融型塗料の路面標示(1.5mm厚以上)に比べて遥かに効果が顕著となる。この意味でアロー型の挟角はできるだけ鋭角にすべきであるが、当面は角度定規なしで現場罫書きが容易な60度を採用する。

アロー型を描く線幅は、走行車両から容易に視認できるよう車速20km/h以下では最低の30cmとし、これを基準に他のアロー型線幅を車両速度に比例して拡幅することにしたが、これも施工と施工管理を容易にするため拡幅単位を15cmに統一することにした。それでも、この減速マーキングのアロー型標示は、ストライプ幅30cm, 45cm, 60cm, 75cm. 90cm. 105cm. 120cm, 135cmおよび150cmの９グループから構成されることになるので、線幅変位点における違和感は感じられない。

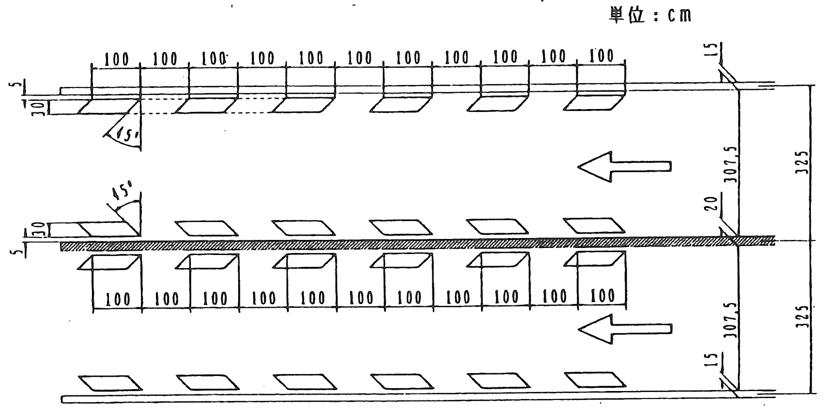
一方、これらストライプ幅は溶融型塗料で施工する場合に、汎用施工機の標準スリット幅15cm, 30cmおよび45cmの組み合わせで施工可能な寸法でもある。

3.9.3 減速マーキングへの誘導標示

一般道路を走行する車両群は大型自動車、普通自動車、自動二輪車および原付自転車が不特定な割合で混在しており、多車線道路ともなればドライバーは自車の車両構造、操縦性能や積載状態を無視して無謀な追い越しや割り込みを競う心理状態に陥りやすい。これが減速マーキングの効果を減少する要因となっている。

それゆえ、あらかじめこのような心理状態にある車両群を、秩序正しく一列縦隊にして減速マーキング車線に誘導しなければならない。この車線誘導標示としては、かねて“阪奈導流方式”として評価の高い図3.9-Gに示す点綴状平行四辺形標示(通称菱形導流標示)が最適である。

図３．９−Ｇ　　車線誘導標示



3.9.4 補完的文字標示

減速マーキングは、バー型にせよアロー型にせよドライバーに理解されやすい標示ではあるが、多少なりと戸惑いがあれば効果は著しく減少するので、その前方に予告と警告をかねて視認しやすい規模の文字標示、例えば図3.9-H (a)に示す「速度落せ」等を設置することが望ましい。

また、減速マーキング終端近くに信号機や横断歩道があるときは、図3.9-H (b)に示す「追突注意」等の文字標示の設置も考慮すべきである。

図３．９−Ｈ　減速マーキングを補完する文字標示の一例

(a)　　(b)

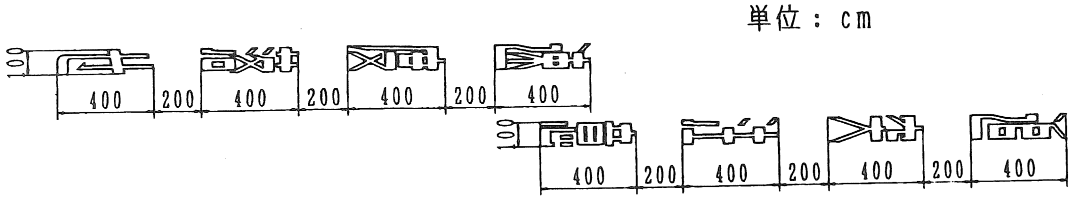
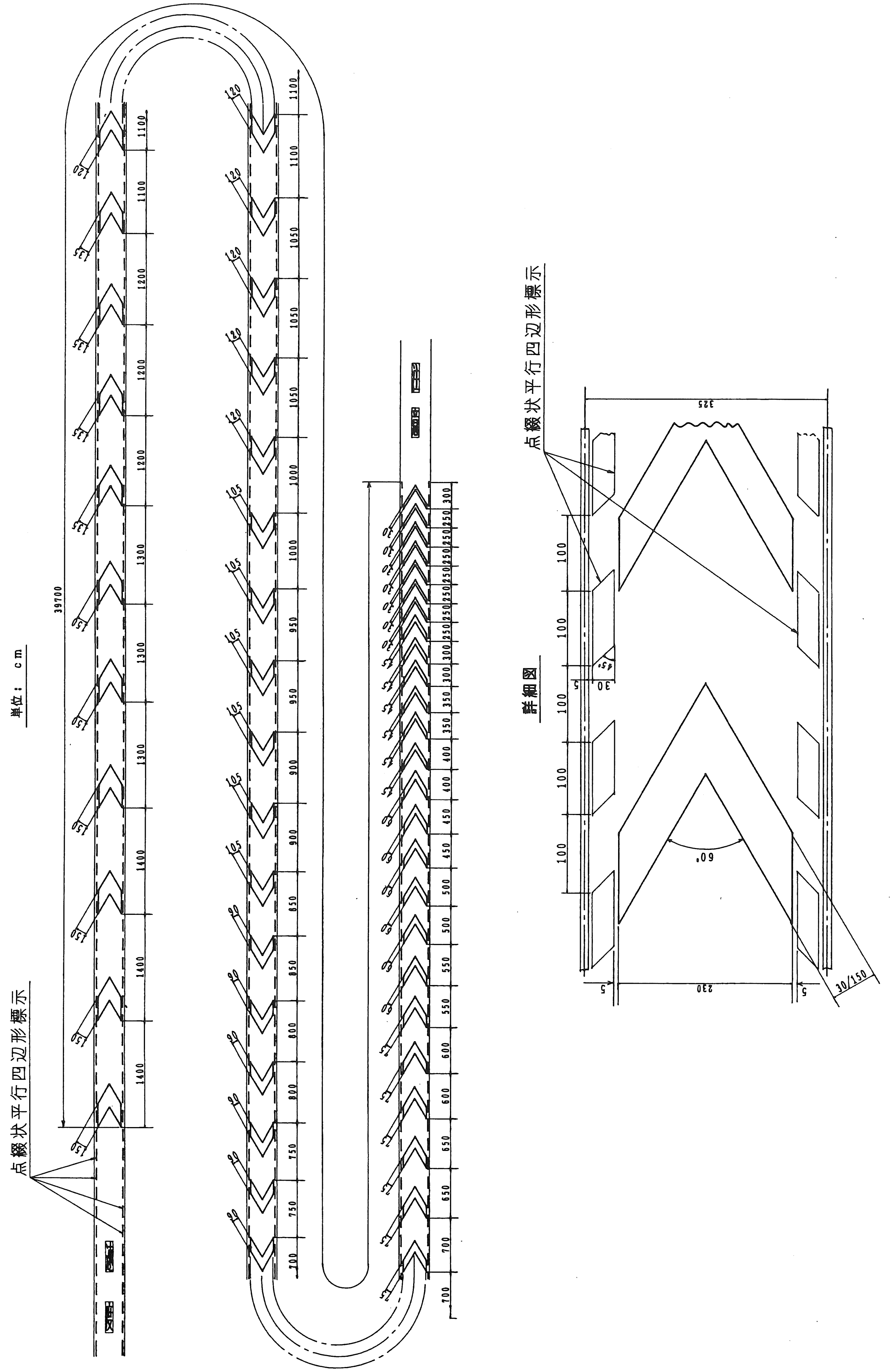


図3.9-J は以上の検討結果を集約した減速マーキングの設計図であるが、かなり汎用性もある。

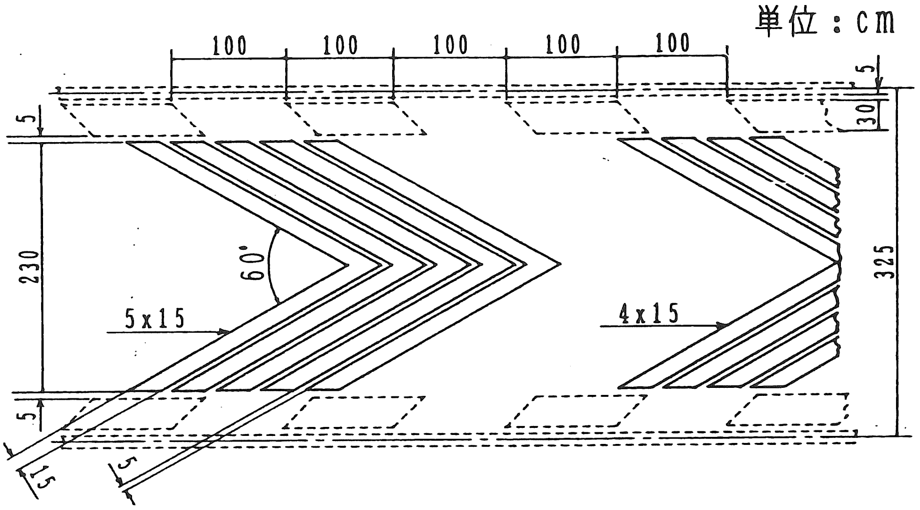
図3.9-J　アロー型減速マーキング



3.9.5　溶融型路面標示のすべり防止対策

図3.9-J に示すごとく減速マーキングはストライプ幅の広いものが使用される。従って、これらを溶融型塗料にて施工する場合、幅広ゆえに滑りやすくなるのではとの論議がしばしば醸し出されてきた。そこで、溶融式路面標示の塗膜厚が1.5mm～2.5mm程度に施工されることに着目し、アロー型標示を図3.9-K に示すごとく狭い帯状に分割して施工することにした。

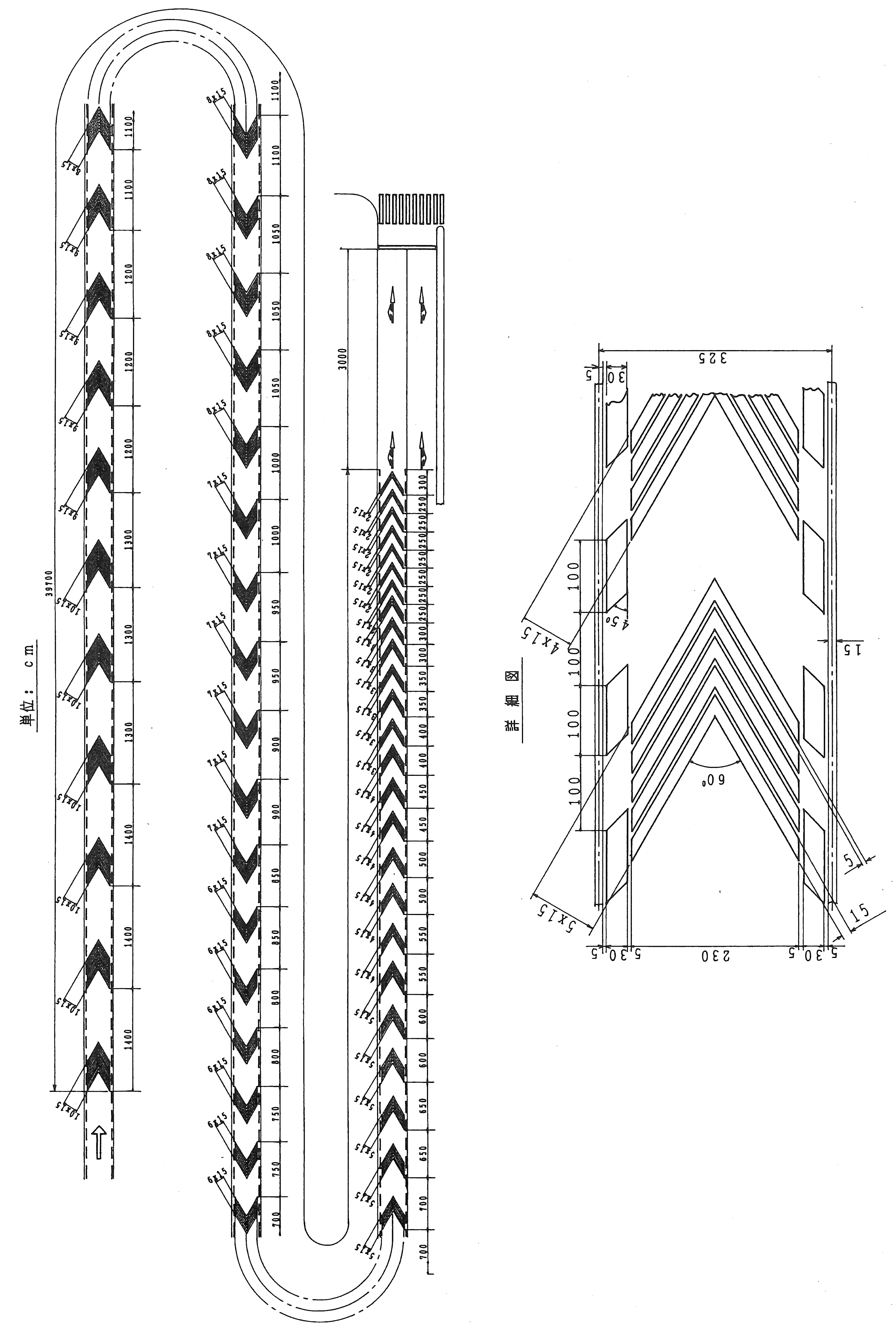
図3．9－K　すべり防止のための分割施工



すなわち、アロー型標示のストライプを15cm幅の帯状に分割し、その帯状ストライプの間隔を各5cmずつ離し、ストライプ面と舗装面の段差でもって凹凸面を形成することにした。この分割ストライプ方式は通常の路面標示より施工コストが嵩み、形成された凹凸面のすべり抵抗も樹脂滑り止め舗装のそれには及ばないが、当面は最も低廉な投資で安易に施工できるすべり防止対策と言える。

図3.9-Lはこのすべり防止型路面標示によるアロー型減速マーキングの設計図である。

図3.9-L　すべり防止型路面標示による減速マーキング



3.9.6　減速マーキングの繰り返し設置例

長径間の橋を走行する車両が橋を渡りきるまでには、袂にある交差点の信号灯の現示が複数サイクル変化する場合が多い。これが交通量の多い多車線の橋ともなれば後方の車両からは前方の信号灯が見えないので、先頭車両集団が停止しても後方車両集団は情報不明のまゝ併進車両にならって走行し続けようとするので追突事故が発生しやすい危険を内蔵している。

このように長い橋での追突事故は、橋詰交差点手前に限らず橋の途中でも発生することになるから、この種の事故防止を目的とする減速マーキングは、これに対応させねばならないが、長い橋上の全車両を信号灯の現示に同調させて、一様に加速発進→定速走行→減速停止→加速発進→定速走行→減速停止をさせるような設計は、路面標示単独では到底不可能である。そこで苦肉の策として提案されたのが減速マーキングの『部分的繰り返し設置』である。

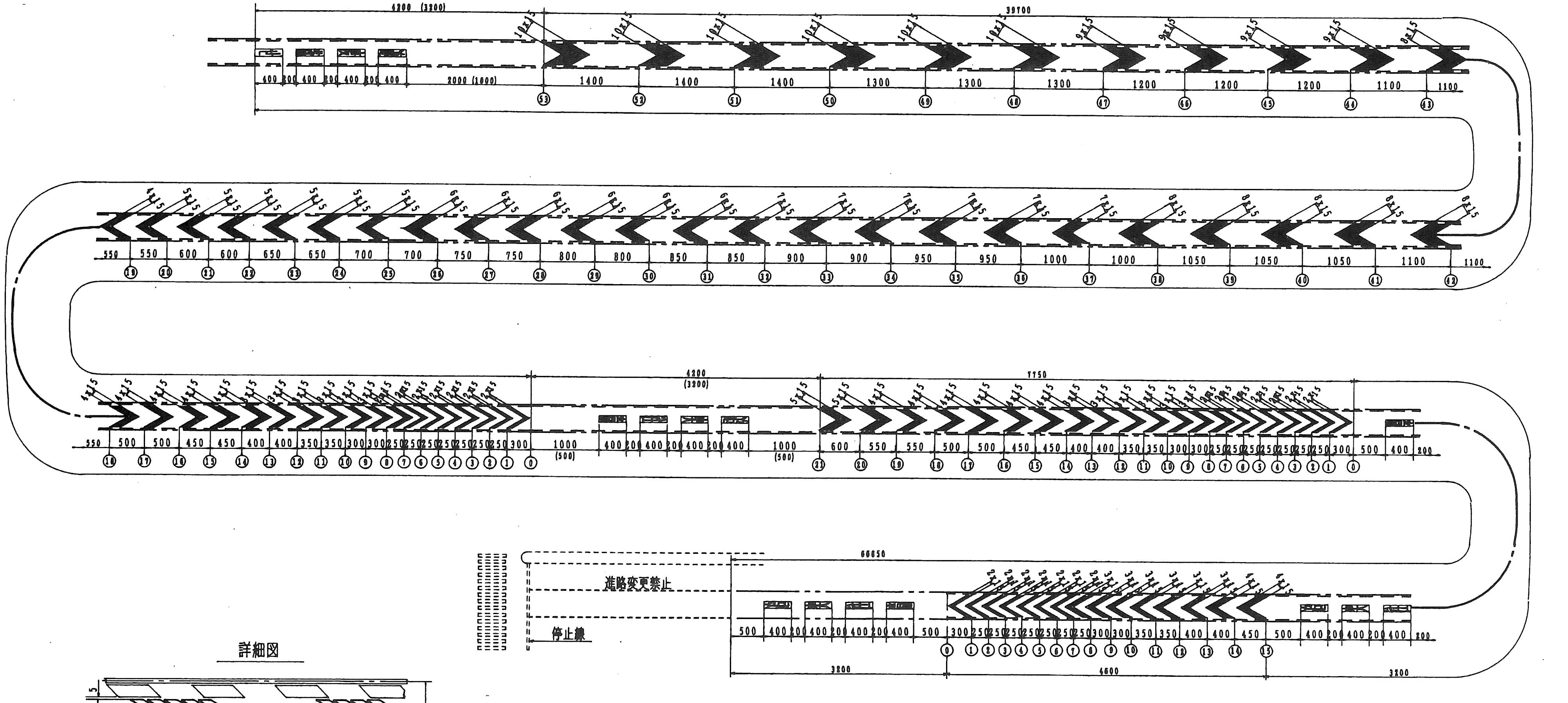
図3.9-M は、全長700m級の多車線大橋における一車線あたりの減速マーキングの設計例であり、第一段では、減速マーキングの全長397m(アロー型標示53個)をそのまゝ設置し、第二段には減速マーキングの低速部分77.5m(アロー型標示21個)を設置し、第三段には同じく低速部分の45m(アロー型標示15個)をそれぞれ繰り返して設置する設計になっている。(図中のアロー型標示番号は第一段から第三段まで共通にして理解しやすくするため、および施工の便宜上付したものである。)

図面中( )書きで示した寸法に基づく減速マーキングは、平成４年大阪府警察本部が国道２号淀川大橋上(往復４車線)に設置し、追突事故防止に顕著な効果をあげ、当時国内の新聞や週刊誌はもちろんのこと、米国その他海外の関係当局からの問い合わせが数多く寄せられ、同本部がその対応に多忙を極めた話題のマーキングである。

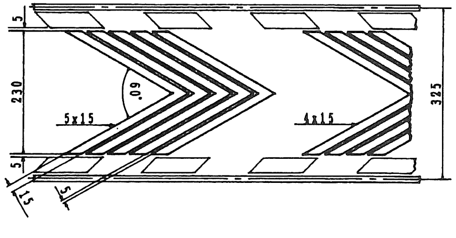
図3.9-M

「すべり防止型路面標示工法」

減速マーキングの繰り返し設置例　　（単位：ｃｍ）



詳細図



注記：

本図は、車線幅員３．２５ｍの多車線道路における一車線当たりの減速マーキングで、
設置亘長６６８．５ｍから６４８．５ｍ（括弧書き）に適合するものを示す．

3.9.7 車線誘導標示の応用例

減速マーキングに使用されている車線誘導標示は、つづら折りの連続している山間道路として知られる阪奈道路の下り車線に、図3.9-Nのように設置されたのが本邦での嚆矢である。

当時、阪奈道路はその管理が日本道路公団から大阪府に移管され、通行料金が無料化されたこともあって、通行車両の急増に加え暴走族の格好の餌食ともなり、交通事故多発路線となっていた。この事故防止に関し大阪府警察本部は、部内はもとより部外にも委託して対策を検討していたが、結論として筆者の設計原案に若干の修正を加えたものが採用されることになった。

原案では、車線幅員3.5mの自動車専用道路を対象に、菱形誘導標示(平行四辺形部)の幅を45cmとして提案したのであるが、一般道路にも適用できるよう汎用性を考慮して30cm幅に修正された。

この修正があったればこそ、阪神高速道路をはじめ一般道路に広く活用されるようになり、今さらながら当時の担当官の慧眼に敬意の念を禁じ得ない。

以来、この車線誘導標示は広範囲に設置されているが、実施頻度の高い応用例について述べる。

1) 跨線橋や跨道橋での設置例

跨線橋や跨道橋の上り車線では、前方の状況が見えないため併進車両の加速音に刺激され、無理な加速で先陣争いにも似た登坂競合に陥りやすいが、頂上を越えて下り車線麓の信号灯が赤で待機車両が渋滞しているのに気づいても、下り勾配ではブレーキが効き難く追突事故を生じることが多い。このような箇所では、 図3.9-0のような路面標示の設置が追突事故防止に役立っている。すなわち、菱形誘導標示により車両群を一列縦として各車線内に誘導し、『追突注意』の文字標示を繰り返し設置し、見通しの効かない前方の潜在的危険性を警告するものである。

なお、長径間の跨線橋や跨道橋では、これを通過するまでに信号灯の現示が変わりやすいので、頂上手前から下り勾配車線終端までの間に減速マーキングを併設するものが増えているし、文字標示も単に『追突注意』にかかわらず、現場状況に応じて『速度落せ』や『合流注意』などの文字標示と組み合わせて設置される等、バリエーションに富んだ設計が増加している。

2) 衝突防止標示(ノンクラッシュ マーキング)としての応用例

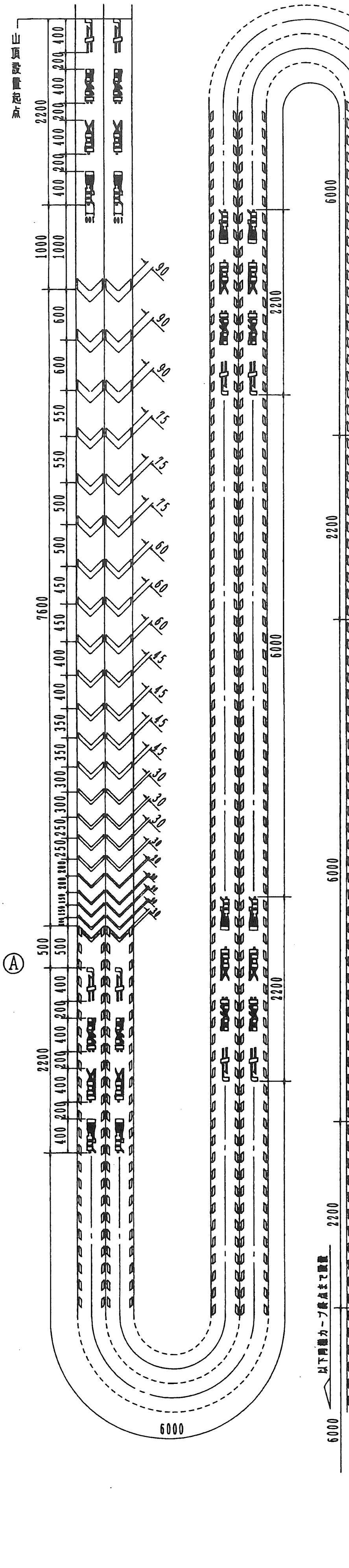
二車線道路での交通事故は、曲率半径の小さいカーブや見通しの悪いカーブでの接触衝突事故が上位にランクされているが、これら道路線形の改良は用地買収という利権がらみの障壁にはばまれ短期間に実現することはほとんど不可能に近いのが実情である。この対策として大阪府警察本部では 図3.9-Pに示す接触衝突防止標示を設計し、「ノンクラッシュ マーキング」(Non-clash marking)と銘打って積極的に設置工事を進め顕著な効果をあげている。

この設計が顕著な効果を発揮している秘訣は、(1)従来の車線誘導用菱形標示の45° エッジを逆向きにし、踏み越えようとするドライバーには突き刺さるような錯覚を与えること、(2)逆向き菱形標示の色を併設「はみ出し禁止線」と同じ黄色とし、規制標示的な性格を付与したこと、(3)黄色標示の欠点とされる夜間視認性の低下を補った上、さらに強調すべく高性能道路鋲、例えば太陽電池式またはナイトサイト(英国製沈降型反射鋲の一種)を併設したこと等に起因している。

図3.9-N

山間道路の減速標示と車線誘導標示

（大阪府警察　阪奈道路）



Ⓐ部詳細

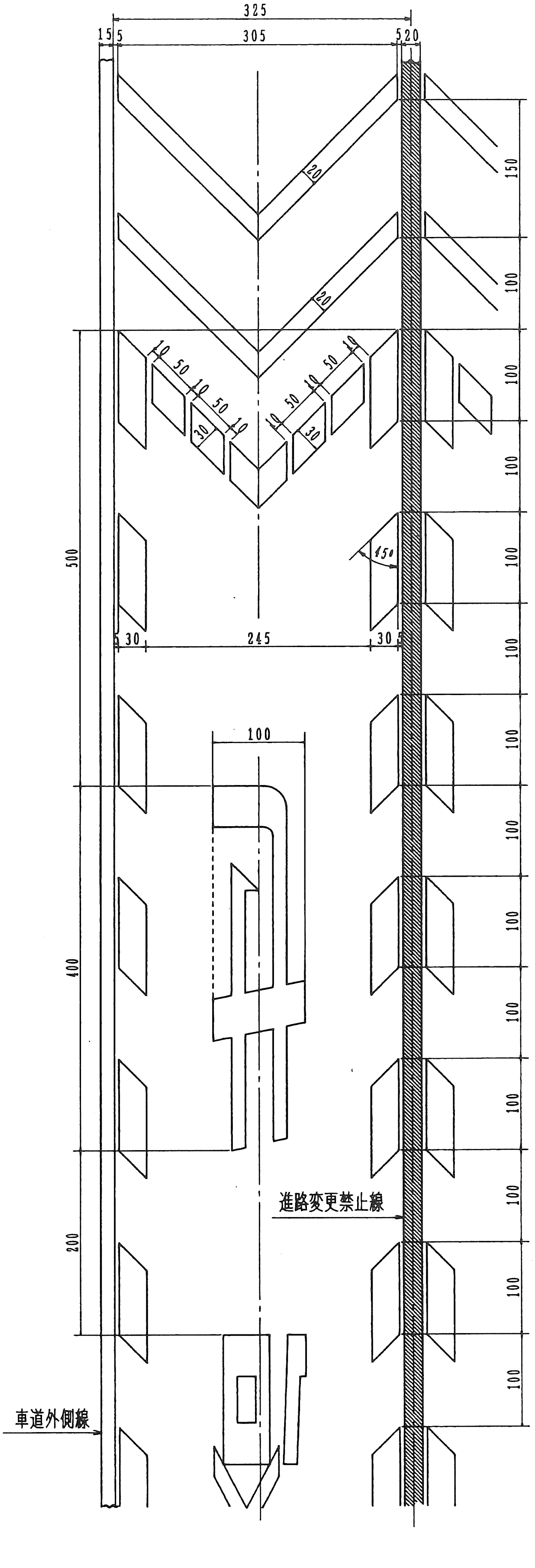
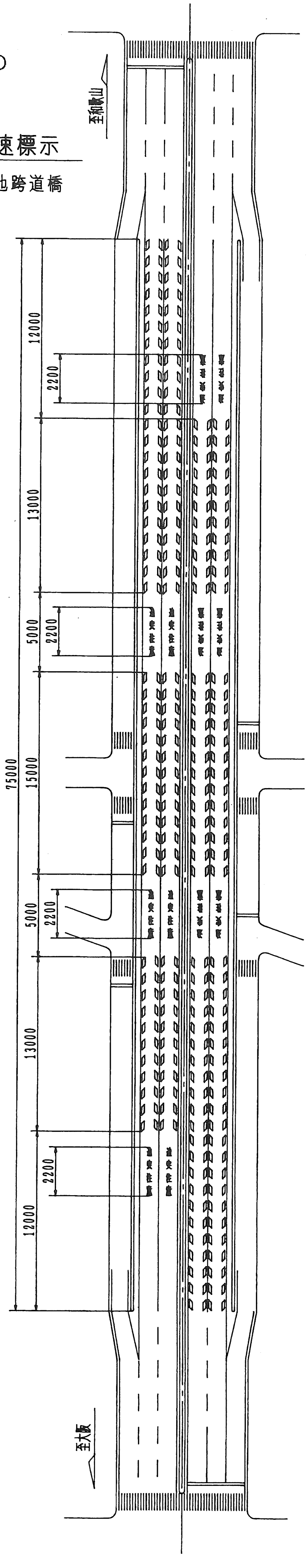


図3.9-O

車線誘導減速標示

国道２６号四ッ池跨道橋



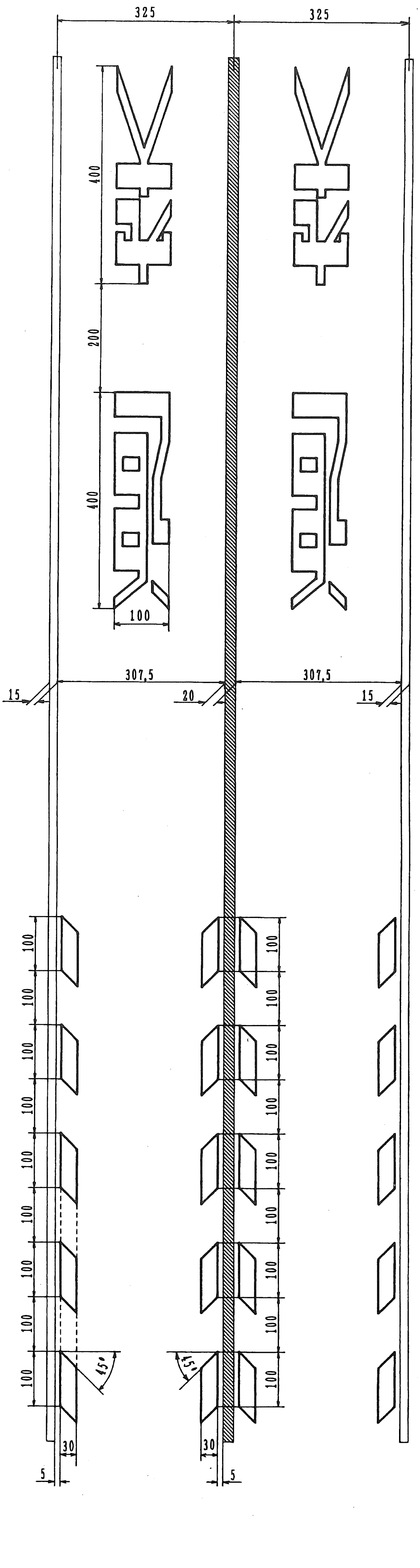
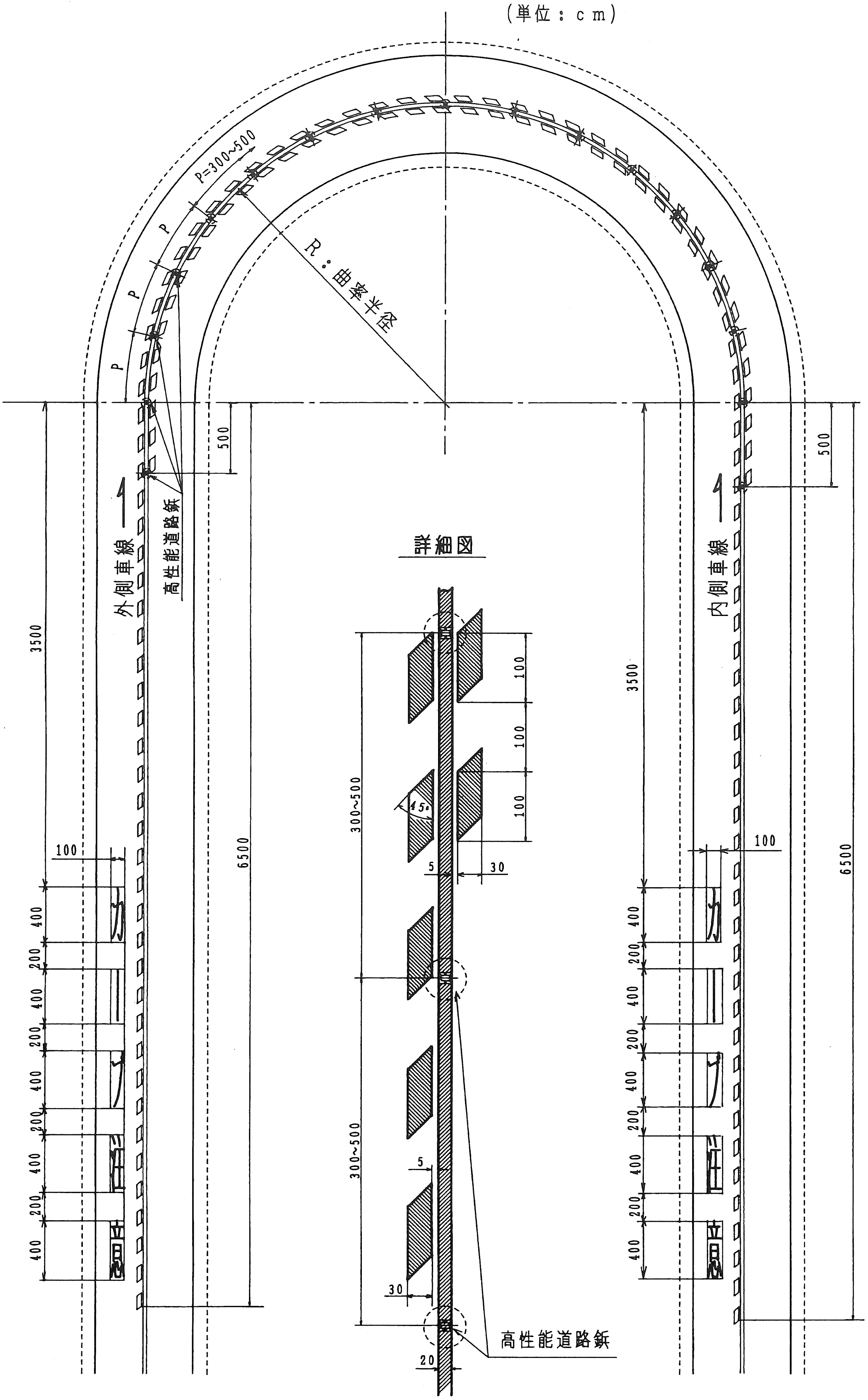


図3.9-P

ノン．クラッシュ標示（はみ禁強調標示）

（単位：cm）



3.9.8　減速マーキングの設計計算チャート

減速マーキングの減速アローの間隔Ｌnは 既述のごとく

$$Ln=\int_0^{ntp}(V_1-\partial t)-\int_0^{(n-1)tp}(V_1-\partial t)dt$$

により算出されるが、実際の計算は表3.9-Qに示す計算チャートを用いると計算の手間が簡易化できるうえ、施工に適する間隔調整および調整値の検討にも便利である。

表3.9-Qの第１欄は、減速アローを進入側から数えた番号を示し、
第２欄は、車両が各アローを通過する経過時間（秒）を示し、
第３欄は、車両が各アローを通過する時の時速（ｋｍ／ｈ）を示し、
第４欄は、同上車両速度の秒速換算値（ｍ／sec)を示し、
第５欄は、アロー間隔の算出経過と計算値を示し、
第８欄は、アロー間隔の調整値(設計値)を示し、
第９欄は、設計値の検討経過を示したものである。

以下、簡単に説明を補足する。

第４欄：No.1アロー地点での車両速度は、100km/hであるから、秒速は100／3.6＝27.78m/sec、減速度＝1.0m/sec^{2}であるから、車両速度は0.5秒ごとに0.5m/secづつ低下して、
No.2アロー地点での車両速度は、27.78－0.5＝27.28m/secとなり、
No.3アロー地点での車両速度は、27.28－0.5＝26.78m/secとなり、以下同様にして計算される。

第５欄：No.1の位置は、初速度のまゝブレーキ反応時間（0.5秒)走った距離＝27.78×0.5＝13.89mのところにあり、
No.2はそれよりさらに、No.1地点の速度とNo.2地点の速度との平均速度で0.5秒間走った位置にあるから、その間隔Ｌ2＝(27.78+27.28)/2×0.5＝13.765mとなり、
No.3はそれよりさらに、No.2地点の速度とNo.3地点の速度との平均速度で0.5秒間走った位置にあるから、その間隔Ｌ3＝（27.28+26.78）/2×0.5＝13.515mとなり、
同様にしてNo.4との間隔Ｌ4＝(26.78+26.28)/2×0.5＝13.265mとなり、以下同様にして計算される。

第８欄：第８欄の数値は第５欄の算出値を、適宜調整して0.5m単位に丸めて設計間隔としたものである。

第９欄：これは第８欄の調整値（設計間隔)の妥当性を検討したものである。例えば、No.1の設計間隔を0.5秒間で通過するとすれば、車両速度＝14.0/0.5×3.6＝100.8km/h となるが、第３欄の100.0km/hに比較して0.8km/hの差は許容範囲内の数値といえる。
以下の算式は同様にして検討を進めた経過を示したものである。

表3.9-Q

アロー型減速マーキングの設計計算チャート

減速度1.0m/sec²、減速バー踏越え時間0.5secにおける計算値					施工簡素化のためのバー間隔調整による変更値				備考
No.	経過時間 sec	車両速度 km/h	車両速度 m/sec	減速バーの間隔 m	No.	経過時間 sec	バー間隔 m	仮想の車両速度 km/h	
0	-0.5	100.0	27.78		0	-0.5			進入車両速度
1	0	100.0	27.78	27.78x0.5=13.89	1	0	14.0	14.0/0.5x3.6=100.8	制動開始点
2	0.5	98.2	27.28	(27.78+27.28)/2x0.5=13.765	2	0.5	14.0	14.6/0.5x3.6=100.8	
3	1.0	96.4	26.78	(27.28+26.78)/2x0.5=13.515	3	1.0	14.0	14.0/0.5x3.6=100.8	
4	1.5	94.6	26.28	(26.78+26.28)/2x0.5=13.265	4	1.5	13.0	13.0/0.5x3.6=93.6	
5	2.0	92.8	25.78	(26.28+25.78)/2x0.5=13.015	5	2.0	13.0	13.0/0.5x3.6=93.6	
6	2.5	91.0	25.28	(25.78+25.28)/2x0.5=12.765	6	2.5	13.0	13.0/0.5x3.6=93.6	
7	3.0	89.2	24.78	(25.28+24.78)/2x0.5=12.515	7	3.0	12.0	12.0/0.5x3.6=86.4	
8	3.5	87.4	24.28	(24.78+24.28)/2x0.5=12.265	8	3.5	12.0	12.0/0.5x3.6=86.4	
9	4.0	85.6	23.78	(24.28+23.78)/2x0.5=12.015	9	4.0	12.0	12.0/0.5x3.6=86.4	
10	4.5	83.8	23.28	(23.78+23.28)/2x0.5=11.765	10	4.5	11.0	11.0/0.5x3.6=79.2	
11	5.0	82.0	22.78	(23.28+22.78)/2x0.5=11.515	11	5.0	11.0	11.0/0.5x3.6=79.2	
12	5.5	80.2	22.28	(22.78+22.28)/2x0.5=11.265	12	5.5	11.0	11.0/0.5x3.6=79.2	
13	6.0	78.4	21.78	(22.28+21.78)/2x0.5=11.015	13	6.0	10.5	10.5/0.5x3.6=75.6	
14	6.5	76.6	21.28	(21.78+21.28)/2x0.5=10.765	14	6.5	10.5	10.5/0.5x3.6=75.6	
15	7.0	74.8	20.78	(21.28+20.78)/2x0.5=10.515	15	7.0	10.5	10.5/0.5x3.6=75.6	
16	7.5	73.0	20.28	(20.78+20.28)/2x0.5=10.265	16	7.5	10.0	10.0/0.5x3.6=72.0	
17	8.0	71.2	19.78	(20.28+19.78)/2x0.5=10.015	17	8.0	10.0	10.0/0.5x3.6=72.0	
18	8.5	69.4	19.28	(19.78+19.28)/2x0.5=9.765	18	8.5	9.5	9.5/0.5x3.6=68.4	
19	9.0	67.6	18.78	(19.28+18.78)/2x0.5=9.515	19	9.0	9.5	9.5/0.5x3.6=68.4	
20	9.5	65.8	18.28	(18.78+18.28)/2x0.5=9.265	20	9.5	9.0	9.0/0.5x3.6=64.8	
21	10.0	64.0	17.78	(18.28+17.78)/2x0.5=9.015	21	10.0	9.0	9.0/0.5x3.6=64.8	
22	10.5	62.2	17.28	(17.78+17.28)/2x0.5=8.765	22	10.5	8.5	8.5/0.5x3.6=61.2	
23	11.0	60.4	16.78	(17.28+16.78)/2x0.5=8.515	23	11.0	8.5	8.5/0.5x3.6=61.2	
24	11.5	58.6	16.28	(16.78+16.28)/2x0.5=8.265	24	11.5	8.0	8.0/0.5x3.6=57.6	
25	12.0	56.8	15.78	(16.28+15.78)/2x0.5=8.015	25	12.0	8.0	8.0/0.5x3.6=57.6	
26	12.5	55.0	15.28	(15.78+15.28)/2x0.5=7.765	26	12.5	7.5	7.5/0.5x3.6=54.0	
27	13.0	53.2	14.78	(15.28+14.78)/2x0.5=7.515	27	13.0	7.5	7.5/0.5x3.6=54.0	
28	13.5	51.4	14.28	(14.78+14.28)/2x0.5=7.265	28	13.5	7.0	7.0/0.5x3.6=50.4	
29	14.0	49.6	13.78	(14.28+13.78)/2x0.5=7.015	29	14.0	7.0	7.0/0.5x3.6=50.4	
30	14.5	47.8	13.28	(13.78+13.28)/2x0.5=6.765	30	14.5	6.5	6.5/0.5x3.6=46.8	
31	15.0	46.0	12.78	(13.28+12.78)/2x0.5=6.515	31	15.0	6.5	6.5/0.5x3.6=46.8	
32	15.5	44.2	12.28	(12.78+12.28)/2x0.5=6.265	32	15.5	6.0	6.0/0.5x3.6=43.2	
33	16.0	42.4	11.78	(12.28+11.78)/2x0.5=6.015	33	16.0	6.0	6.0/0.5x3.6=43.2	
34	16.5	40.6	11.28	(11.78+11.28)/2x0.5=5.765	34	16.5	5.5	5.5/0.5x3.6=39.6	
35	17.0	38.8	10.78	(11.28+10.78)/2x0.5=5.515	35	17.0	5.5	5.5/0.5x3.6=39.6	
36	17.5	37.0	10.28	(10.78+10.28)/2x0.5=5.265	36	17.5	5.0	5.0/0.5x3.6=36.0	
37	18.0	35.2	9.78	(10.28+9.78)/2x0.5=5.015	37	18.0	5.0	5.0/0.5x3.6=36.0	
38	18.5	33.4	9.28	(9.78+9.28)/2x0.5=4.765	38	18.5	4.5	4.5/0.5x3.6=32.4	
39	19.0	31.6	8.78	(9.28+8.78)/2x0.5=4.515	39	19.0	4.5	4.5/0.5x3.6=32.4	
40	19.5	29.8	8.28	(8.78+8.28)/2x0.5=4.265	40	19.5	4.0	4.0/0.5x3.6=28.8	
41	20.0	28.0	7.78	(8.28+7.78)/2x0.5=4.015	41	20.0	4.0	4.0/0.5x3.6=28.8	
42	20.5	26.2	7.28	(7.78+7.28)/2x0.5=3.765	42	20.5	3.5	3.5/0.5x3.6=25.2	
43	21.0	24.4	6.78	(7.28+6.78)/2x0.5=3.515	43	21.0	3.5	3.5/0.5x3.6=25.2	
44	21.5	22.6	6.28	(6.78+6.28)/2x0.5=3.265	44	21.5	3.0	3.0/0.5x3.6=21.6	
45	22.0	20.8	5.78	(6.28+5.78)/2x0.5=3.015	45	22.0	3.0	3.0/0.5x3.6=21.6	
46	22.5	19.0	5.28	(5.78+5.28)/2x0.5=2.765	46	22.5	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
47	23.0	17.2	4.78	(5.28+4.78)/2x0.5=2.515	47	23.0	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
48	23.6	15.0	4.16	(4.78+4.16)/2x0.6=2.680	48	23.5	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	計算値終点
					49	24.0	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
					50	24.5	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
					51	25.0	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
					52	25.5	2.5	2.5/0.5x3.6=18.0	
					53	26.1	3.0	3.0/0.6x3.6=18.0	変更値終点
合計				391.01	合計		397.0		

3.9.9　市街地用無騒音型減速マーキング

一般にこれまでの減速マーキングは、おおむね郊外の幹線道路に設置され、潜在的群衆心理で競合意識下にある車両集団を一様に減速させることを目的としたゝめ、設計減速度を車両の集団行動に迎合し、あえて1.0m/sec²と言う低めの数値に設定せざるを得なかった。その結果、設置亘長が300m程度の大規模にはなるが、それによりかろうじて減速効果が得られているのが実情である。 しかしながら、市街地においても有効な減速マーキングを必要とする場所（見通しの効かない縦断勾配のある交差点の手前等）がかなり見受けられるが、郊外の幹線道路なみに長径間マーキングの設置が可能な場所は少ない上に、騒音公害に対する市民の心理的障壁も高いのでこれらに対応する妥協的設計にならざるを得ない。

例えば１）減速マーキングに進入する初速度を出来るだけ押さえるようにする。(予告標示等)

２）正常にブレーキ(減速度1.8m/sec²)を踏むような心理状態を喚起する。(黄色標示)

３）ランブルストライプに代わる警告方法を講じる。(高性能道路鋲併用等)

等の他に、交通環境によっては道路標識による補完も併せ考えなければならない。

図3.9-Rはこれら市街地の問題点を回避することを主眼に設計した､無騒音型の短径間減速マーキングの一例である。この減速マーキング設計のキーポイントを要約して列挙すると、次のようになっている。

1) 市街地であるからドライバーが通常にブレーキを踏むものとして、設計減速度1.8m/sec²を採用し､付随的に減速マーキングの設置亘長を短く圧縮した。

2) 短い減速マーキングの見逃し防止目的で、その直前路面に「速度落せ」の文字標示を設置し、さらに減速マーキングの効果を追加補足する目的で、その直後の路面に図3.9-Sに示す「交差点注意」の文字標示を設置した。

3) ドライバーに規制標示的印象を与える目的で､アロー型減速マーキングの色を黄色とした。

4) 騒音防止のため､車両タイヤが接触する範囲のアロー型標示部分をブランク(空白)とした。

5) アロー型減速マーキング前後の車線両側には､菱形車線誘導標示を設置したが､アロー型標示部分では､その両側部分を黄色の車線誘導標示として強調する目的でこれを省略した。

6) 見通しの効かない直前の交差点または、不測の交差交通流に対する注意喚起手段として、停止線の手前に黄色の高性能道路鋲を設置した。

7) 交差点間隔が150m以上あれば設置できる規模とした。

図3.9-R

市街地用無騒音型減速マーキング

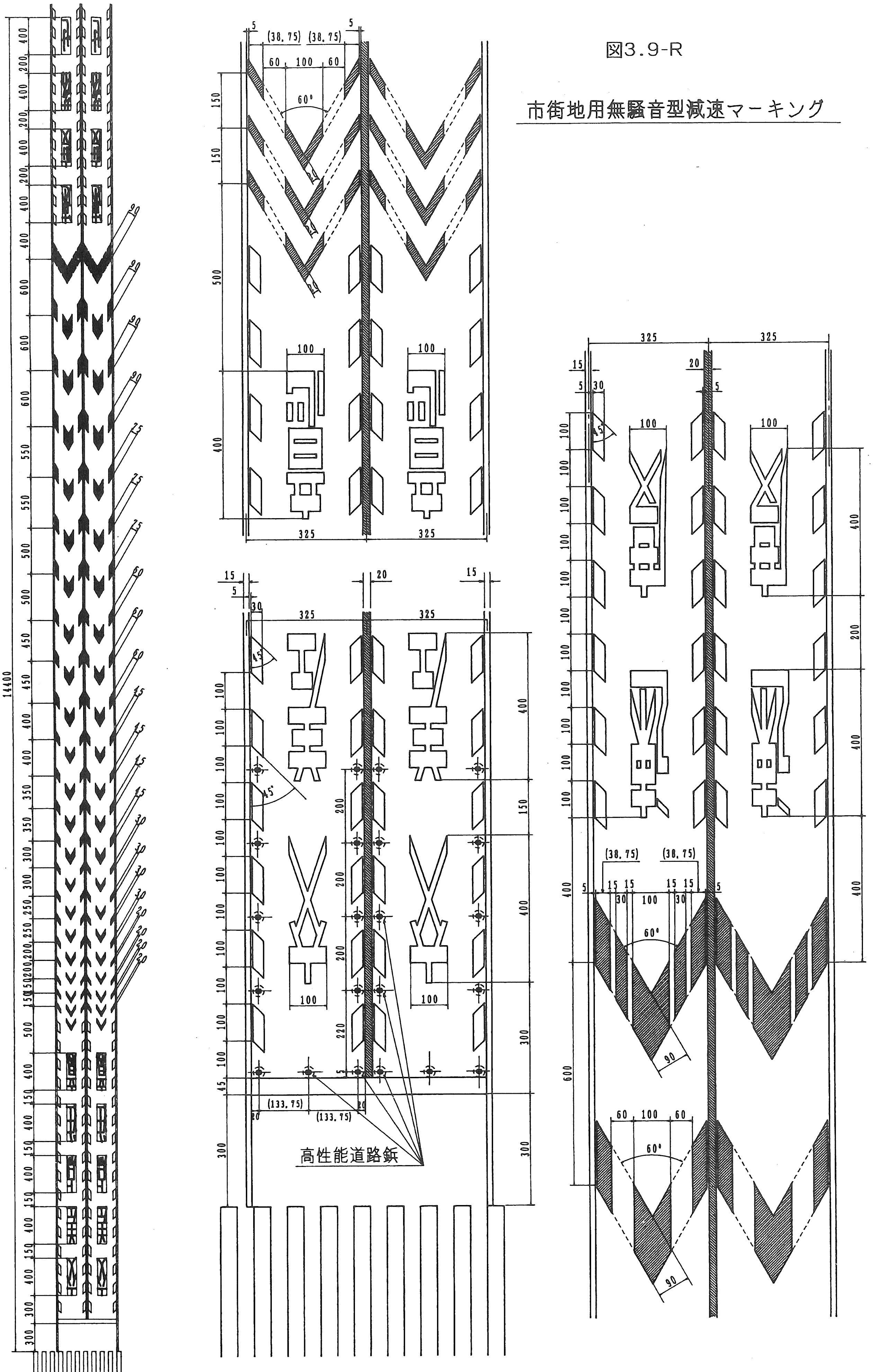
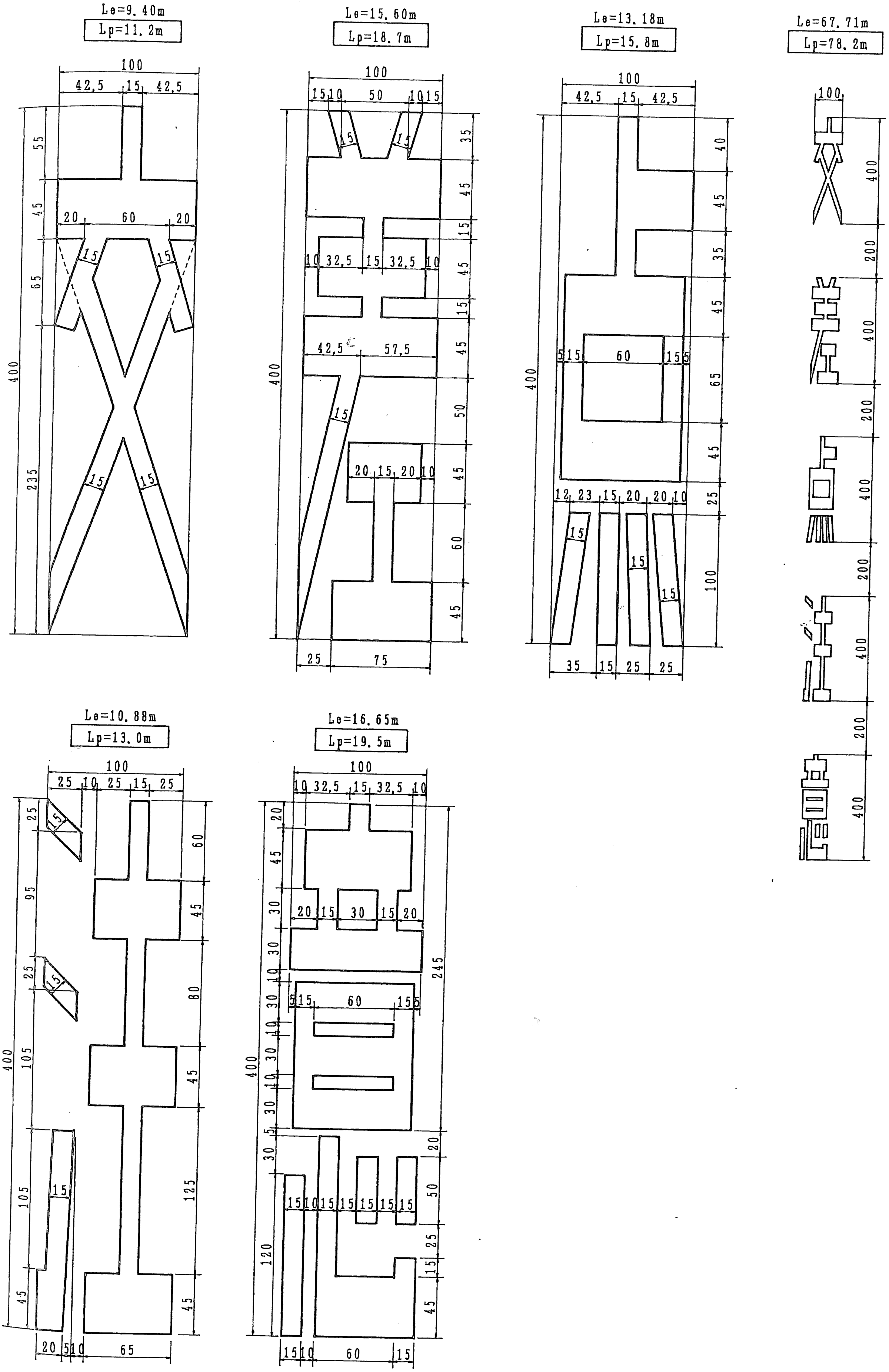


図3.9-S

警告標示　「交差点注意」



第４章　車線幅員および歩道幅員等

車線幅員および歩道等（自転車歩行者道および歩道）の幅員は、道路構造令で規定されている。
車線幅員等を構成する路面標示としては、

車道中央線（中央線）
車線境界線（車両通行帯境界線）
車道外側線（車両通行帯最外側線）
路側帯『路側帯、駐停車禁止路側帯、歩行者用路側帯』があり、

歩道幅員等を構成する路面標示には、

歩行者横断指導線（横断歩道）
普通自転車の歩道通行部分
路側帯『路側帯、駐停車禁止路側帯、歩行者用路側帯』がある。

【車道外側線の設置位置は道路構造令で、路側帯の幅員は道交法施行令で規定されている。】

4.1　車線幅員

車線幅員を表示する路面標示の配置方法（車線のとり方）は、高速道路の場合と一般道路上での場合とは多少異なる。 図4.1-Aは両者の相違を道路断面図で示したものである。

すなわち、高速道路では車道外側線の内側から車線幅員をとるが、一般道路では車道外側線の中心から車線幅員をとるのが慣行となっている。

また、高速道路では車道外側線の幅は20cmであるが、一般道路での線幅は15cmのものがほとんどであるから、車道外側線の中心から車線境界線の中心までの距離(一般道路の車線幅員に相当)を比較すると高速道路の方が10cm広いことになる。

いずれにせよ、単路部でも曲線部でも車線幅員が広すぎると同一車線内で２台の車両が無理に併進しようとして、接触や衝突事故を起こす可能性があるし、狭すぎると走行し難いのみならず接触事故を誘発しやすくなるので、適切な幅員としなければならない。

a. 単路部の車線幅員

自動車の最大幅は2.5mであるから、これに車両が道路固有の設計速度で走行するに必要な側方余裕を加えたものが適切な車線幅員となる。したがって車線幅員は道路の区分(設計速度)に関係することになり、道路構造令第５条４項で表4.1-Bのように定められている。

ただし、交通の状況により必要な場合は特例として、

第１種第１級の道路では　3.5 ＋0.25＝3.75m
第１種第２級の道路では　3.5 ＋0.25＝3.75m
第３種第２級の道路では　3.25＋0.25＝3.50m
第４種第１級の道路では　3.25＋0.25＝3.50m　に増加することができる。

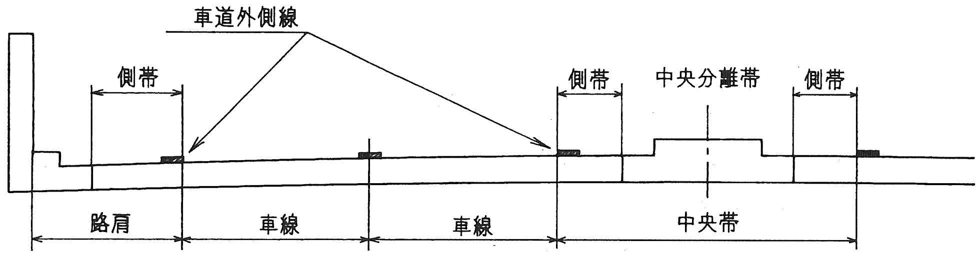
また、地形の状況その他の理由によりやむを得ない場合は、

第２種第１級の道路では　3.5 −0.25＝3.25m　に減少することができる。

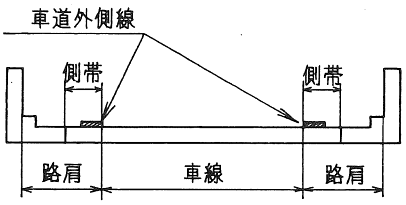
図4.1-A

車線の採り方

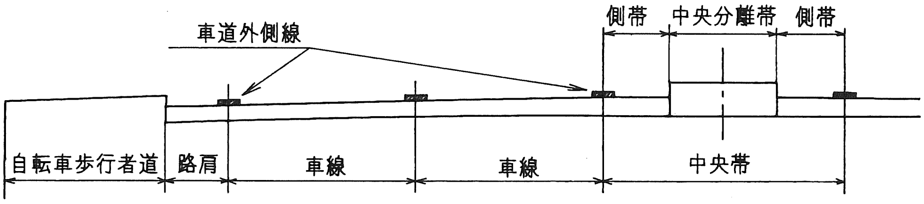
（a） 高速道路本線上



（b） 高速道路ランプ上



（c）一般道路上



車線の幅員

道路の区分		設計速度	車線数	車線の幅員
第１種（地方部高速道路）	第１級	120km/h	4以上	３．５ｍ
	第２級	100km/h	４（２）以上	３．５ｍ
	第３級	80km/h	2以上	３．５ｍ
	第４級	60km/h	2以上	３．２５ｍ
第２種（都市部高速道路）	第１級	80km/h	4以上	３．５ｍ
	第２級	60km/h	4以上	３．２５ｍ
第３種（地方部一般道路）	第１級	80km/h以上	4以上	３．５ｍ
	第２級	60km/h以上	2以上	３．２５ｍ
	第３級	60, 50, 40km/h	2以上	３．０ｍ
	第４級	50, 40, 30km/h	2以上	２．７５ｍ
	第５級	40, 30, 20km/h	車線なし	
第４種（都市部一般道路）	第１級	60km/h	４（２）以上	３．２５ｍ
	第２級	60, 50, 40km/h	2以上	３．０ｍ
	第３級	50, 40, 30km/h	2以上	３．０ｍ
	第４級	40, 30, 20km/h	車線なし	

b. 路側帯の幅員

車道外側線は、道路構造令第８条２項の路肩幅員の規定から、路端より最小0.5mの位置にまで設置できる事になっているが、歩道の設けられていない道路に実線で表示された車道外側線は、標識令第７条の規定により路側帯とみなされるから、幅員は道路交通法の規定が適用される。

道路交通法施行令第１条の２の２項の規定では、「公安委員会が路側帯を設けるときは、その幅員を0.75m以上とするものとする。」となっており、

同上施行令第１条の２の４項２号の規定では、「歩道と車道の区別のない道路に車両通行帯を設けるときは、その道路の左側端寄りの車両通行帯の左側に１ｍ以上の幅員を有する路側帯を設けること。」なっている。

【身体障害者用の車椅子の幅は70ｃｍであるが運行に要する道路占有幅は約１ｍであるから、路側帯の幅員は１ｍ以上とすれば通行可能である。　また、駐停車禁止路側帯や歩行者用路側帯のように二重線の路面標示で設置する路側帯の幅員とは、原則として車道寄りの実線の中心から路端までの距離のことである。】

c. 緩速車線の幅員

緩速車線なる用語は正式に定義づけられたものではないが、原付自転車や普通自転車等緩速車の通行の用に供する最外側車線（通常15ｃｍ幅で２ｍピッチの破線）を意味する慣用語である。

路肩に非常停車する余地のある道路では、できるだけ緩速車線を採り通常車線の整流化を図ることが望ましい。

緩速車線を設置する場合は、その最低幅員を1.5m以上とし、標準幅員は2.0m以上とすることが望ましい。

d. 多車線道路の中央線（車道中央線）

多車線道路の中央線は車線境界線と区別するため二本線にし、車道幅員に余裕が生じた場合は二本線間にゼブラ標示を施すが、二本線間が１ｍ以上になる場合はできるだけ中央分離帯設置（構造物幅50ｃｍ＋側帯25ｃｍ×２＝100ｃｍ）の方向にもっていくことが望ましい。

【車道中央線は車道の幾何学的中央を示す線であり、中央線は車両がその左側を通行すべきことを示す線である。】

e. 曲線部の車線幅員

曲線部の車線幅員は曲率半径に応じて表4.1-Cに示す量だけ、内側に拡幅しなければならない。

表４．１-Ｃ　　曲線部における車線拡幅量

曲率半径 Ｒ（ｍ）	１車線あたり拡幅量（ｍ）
150以上　280未満	0.25
100 〃　150 〃	0.5
70 〃　100 〃	0.75
50 〃　70 〃	1.00

4.2　歩道幅員等(自転車歩行者道および歩道等の幅員)

一般道路(第４種、第３種) には「自転車歩行者道」または「歩道」を設けることになっている。

自転車歩行者道とは、もっぱら自転車および歩行者の通行の用に供するため、縁石線または、さくその他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分を言い、その幅員は道路構造令第10条の２の２項の規定により道路区分に応じそれぞれ４m以上、または３m以上とするよう定められている。

歩道とは、もっぱら歩行者の通行の用に供するため、縁石線または、さくその他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分を言い、その幅員は道路構造令第１１条３項の規定により、道路区分に応じそれぞれ3.5m以上、または２m以上とするよう定められている。

【ただし、両者とも利用する交通量が少ない箇所、または長さ50m以上の橋もしくは高架道路については、これ以下の特例値が定められている。】

図4.2-Aは、自転車および身障者用車椅子（電動式車椅子）の諸元（ＪＩＳ）を示したものであり、図4.2-Bは上記の自転車で走行している状態、上記の車椅子で走行している状態および歩行者の歩行状態におけるそれぞれの道路占有幅を示したものである。

表4.2-Cは、上記の自転車、車椅子および歩行者の各道路占有幅を基準に、道路構造令に定められている自転車歩行者道および歩道の幅員の根拠を示したイラストレイションである。

例えば、市街地道路付属の(第４種第１～２級道路付属の) 自転車歩行者道なら、交通を整序するため「普通自転車の歩道通行部分」の規制標示が設置されることになるから、自転車通行部分では自転車同志がすれ違うだけの道幅を要し、歩行者通行部分では車椅子同志がすれ違うだけの道幅が必要であるから同表左上欄に示す如く、

自転車歩行者道の最低幅員＝自転車1.0m×２台＋車椅子1.0m×２台＝4.0mが必要となる。

【規制標示「普通自転車の歩道通行部分」の設計例はＰ63に掲載してあるので参照されたい。】

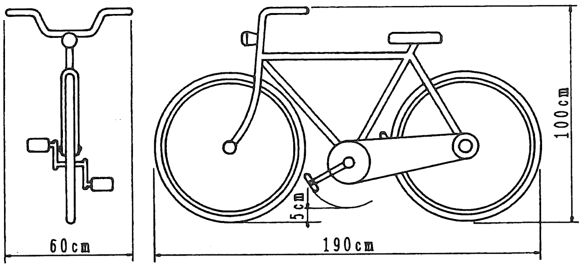
表4.2-Cの中に示す特例値のような幅員、例えば４m未満の自転車歩行者道に交通整序の必要上「普通自転車の歩道通行部分」の規制標示を計画しても、物理的に設置することは不可能であるから構造物自体の拡幅が必要になる。

都心のビル街に設置されるゼブラのない横断指導線の幅員も４mにしておくと、「普通自転車の歩道通行部分」の規制をかけたとき、交通の整序化が円滑に行われる。

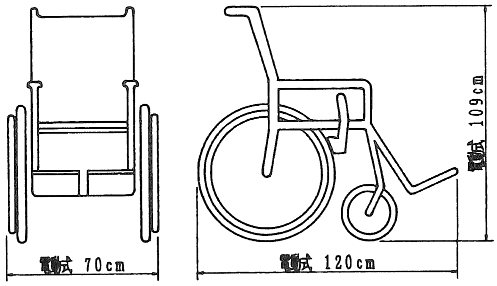
図4.2-A

自転車及び車椅子の諸元

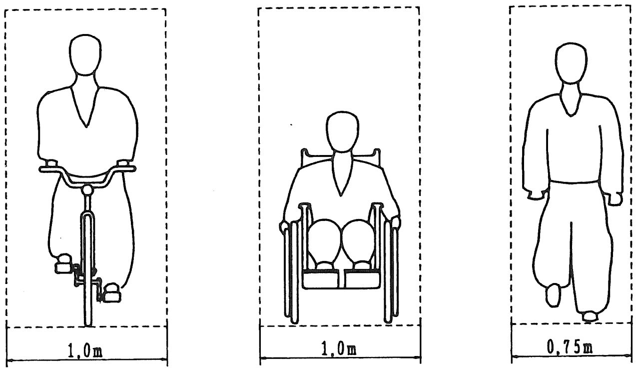
(a)　自転車の諸元



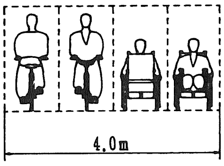
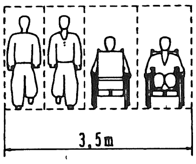
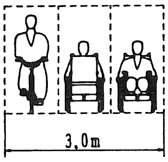
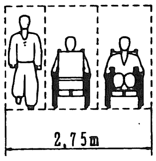
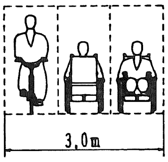
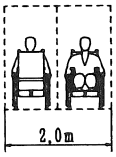
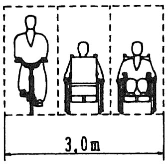
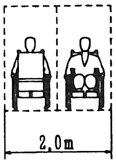
(b)　車椅子の諸元



自転車、車椅子及び歩行者の標準占有幅



自転車歩行者道及び歩道の最小幅員

	自転車歩行者道		歩道	
第4種 第1級 第2級	自転車2＋車椅子2 1.0x2+1.0x2=4.0m		歩行者2＋車椅子2 0.75x2+1.0x2=3.5m	
第4種 第1級 (特例値)	自転車1＋車椅子2 1.0+1.0x2=3.0m		歩行者1＋車椅子2 0.75+1.0x2=2.75m	
第4種 第2級 (特例値)	自転車1＋車椅子2 1.0+1.0x2=3.0m		車椅子　2 1.0x2=2.0m	
第3種 第4種 第3級 第4級	自転車1＋車椅子2 1.0+1.0x2=3.0m		車椅子　2 1.0x2=2.0m	

第５章　構内用路面標示

本章で述べる構内用路面標示とは、いわゆる公道でない場所に設置される路面標示の総称である。ただし、道路交通法には公道という用語はなく、『道路法に規定する道路、道路運送法に規定する道路及び一般交通の用に供する場所』となっているから、不特定多数の第三者に対し設置する路面標示は道路交通法に違反するものであってはならない。

構内用路面標示には、いわゆる公道の路面標示のような一貫性はなく、種々雑多であるがその目的とするところは、構内駐車および構内交通の整序にほかならない。したがって類別すると、これら路面標示は次の範疇のいずれかに属することになる。

1. 大規模立体駐車場の路面標示

近年地価の高い都心では、デパートやスーパーの駐車場は勿論のこと、駐車場営業専門業者の駐車場も、地下駐車場を含めほとんど立体駐車場になりつゝある。これら立体駐車場の限られた空間内で車両を安全に誘導するためには、路面標示単独でなく規制標識(高さ制限､最高速度、指定方向外進行禁止)、誘導用看板(出口､入口や各階の案内)およびカーブミラー類を含めた組み合わせによる有機的な設計としなければならない。その上、路面標示はもちろんのことカーブミラーや標識類の配置に関しては、防火シャッター(ＦＳＨ) の位置をも考慮しなければならない。

2. 大規模平面駐車場の路面標示

新興住宅地に隣接して建設されるデパート、スーパー、遊戯センターや総合病院の駐車場は、地価が比較的安い上に広い用地が得やすいので、利便性に優れた平面駐車場にされる場合が多い。これら大規模な平面駐車場は、一般に幹線道路沿いに建設される関係上、路面標示、カーブミラーおよび標識類の設計では､特に出口における車両の安全誘導に重点をおく必要がある。

3. 構内小規模駐車場の路面標示

ここに言う構内小規模駐車場とは、建物に付属する駐車場のことで、官公庁、私企業を問わず規模や配置形態はもちろんのこと､路面標示の様式も千差万別なものがある。しかしながら、総合病院のような場合は、救急車と警察車に適した駐停車位置を明示する路面標示が必要なのはもちろんのこと、危険物や劇物搬入ローリーの停止位置指定の路面標示も安全管理上不可欠なものである。一方、官公庁の構内駐車場では公用車と外来車用の他に、身障者用の駐車位置を明示した路面標示を設置することが望まれている。

4. 構内安全確保のための路面標示

構内安全確保のための路面標示は、業種によりまちまちであるが、業務上の事故の多い製造業に例をとれば、作業員通路、搬入車両の出入り口、進入路､最高速度および一時停止位置を明示する路面標示を設置するだけても、事故の防止に顕著な効果が期待できる。

5. 構内道路の案内用路面標示

多数の建物の分散している構内の道路に案内標示を設置することは、初めての来訪者の戸惑いを解消し、業務処理が円滑に推進されることになる。

6. 排他的意志を表示する路面標示

本標示は団地内の道路や私有地内および私有地道路に、第三者の車両進入を阻止する目的で設置する路面標示である。

以下これら、構内用路面標示の具体的な設計例について述べる。

5.1 大規模立体駐車場に設置する路面標示の設計例

図５.1-Ａは大手スーパーが来客用に建設した、収容能力800台強の立体駐車場の２階平面図に路面標示のレイアウトを示したものであり、路面標示の設計条件は次の通りであった。

ａ. 立体駐車場は既設の平面駐車場に隣接して建設されたので、平面駐車場への誘導標示も必要である。

ｂ. 立体駐車場の駐車フロアは５フロアとし、２階、３階、４階の各フロアの構成および収容台数は等しく(167台)とし、1階フロアと屋上フロアにはこれに近い駐車区画をとる。

ｃ. 各フロアから上下のフロアに行くには、ＵＰスロープまたはＤＮスロープによる。

ｄ. 屋外から直接各フロアに行くには、１階へは１Ｆ用通路により、２階以上へは昇り専用らせんスロープによる。

ｅ. 各フロアから直接屋外に出るには、１階からは直接出口通路により、２階以上からは下り専用らせんスロープによる。

ｆ. 路面標示の設置には、防火シャッター（ＦＳＨ）の直下を避けること。

ｇ. 床面は各フロアともセメントコンクリート舗装である。

路面標示の色は、通常アスファルト舗装の屋外駐車場では白色塗料が使用されるが、防火上コンクリートで舗装された立体駐車場ではコントラストの良い黄色塗料の使用が一般的に普及しているので、それに倣うことにした。

図５.1-Ｂ、図５.1-Ｃ、および図５.1-Ｄに示す矢印の設計図は、立体駐車場の機能を左右するといわれる路面標示の中で最も重要な誘導標示であるため、視認判読性に重点をおき重厚な設計にした。すなわち、出来るだけ運転者に不安感や戸惑いを与えないように、１５㎝幅の駐車区画標示線が密集している中で、注目を引きやすい幹幅３０㎝の矢印とし、更に矢形の角度を大きくして指定方向への誘導力を強調することにした。

図５.1-Ｅ、図５.1-Ｆ、および図５.1-Ｇに示す文字標示の設計図はこの立体駐車場の屋内および関連屋外に設置したスリット文字であり、何れも主体となる停止線を補完したり矢印標示の行き先を表示するのに使用されるので、主体に対し従属的にコンパクトなサイズとし、文字もできるだけ簡潔にまとめることにした。

図5.1-A

立体駐車場の路面標示（本図は屋外と二階を示す、三階以上これに準ず.）

単位＝ｃｍ

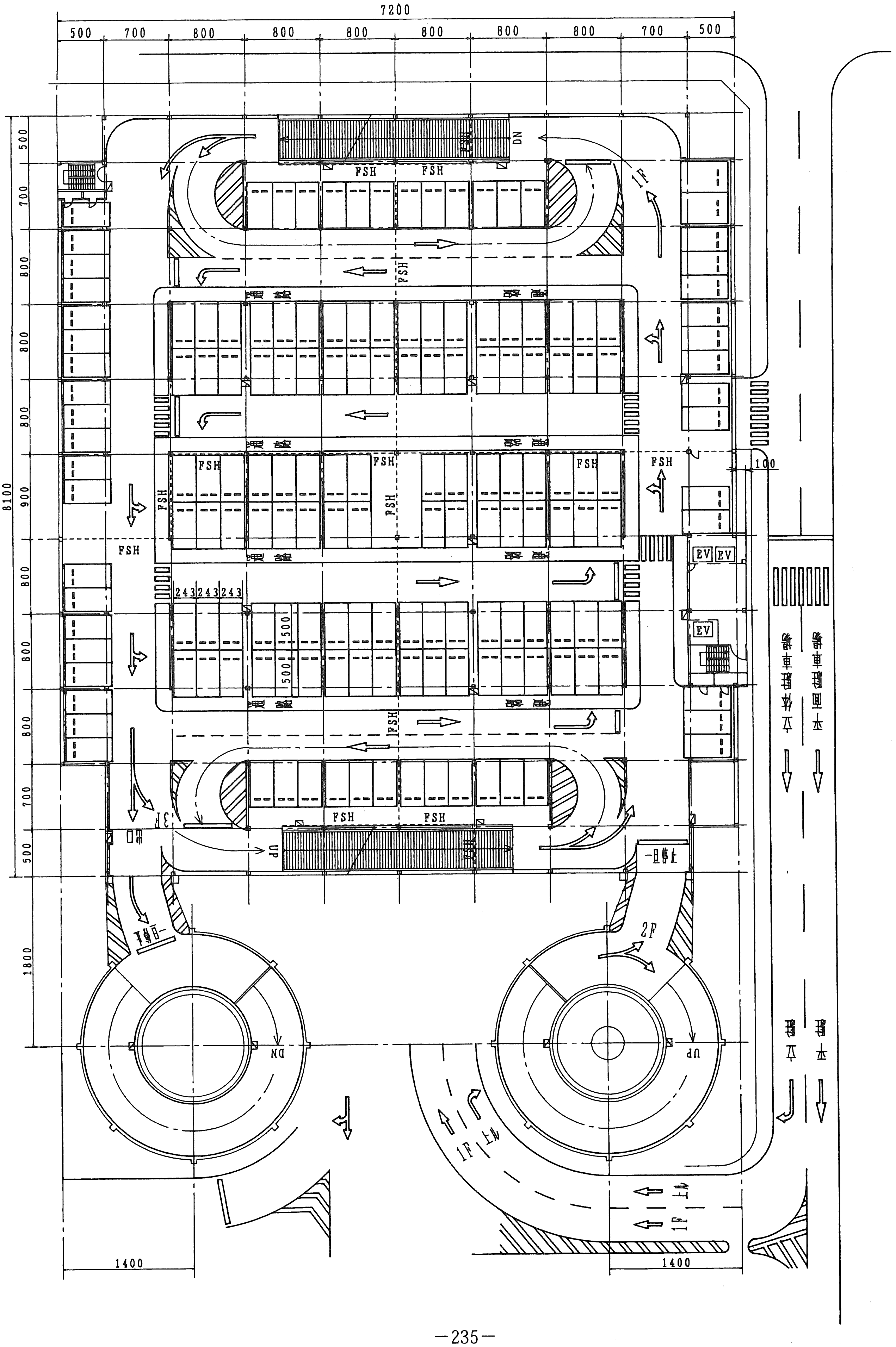


図5.1-B

立体駐車場用矢印標示（4．5m，7m，10m）

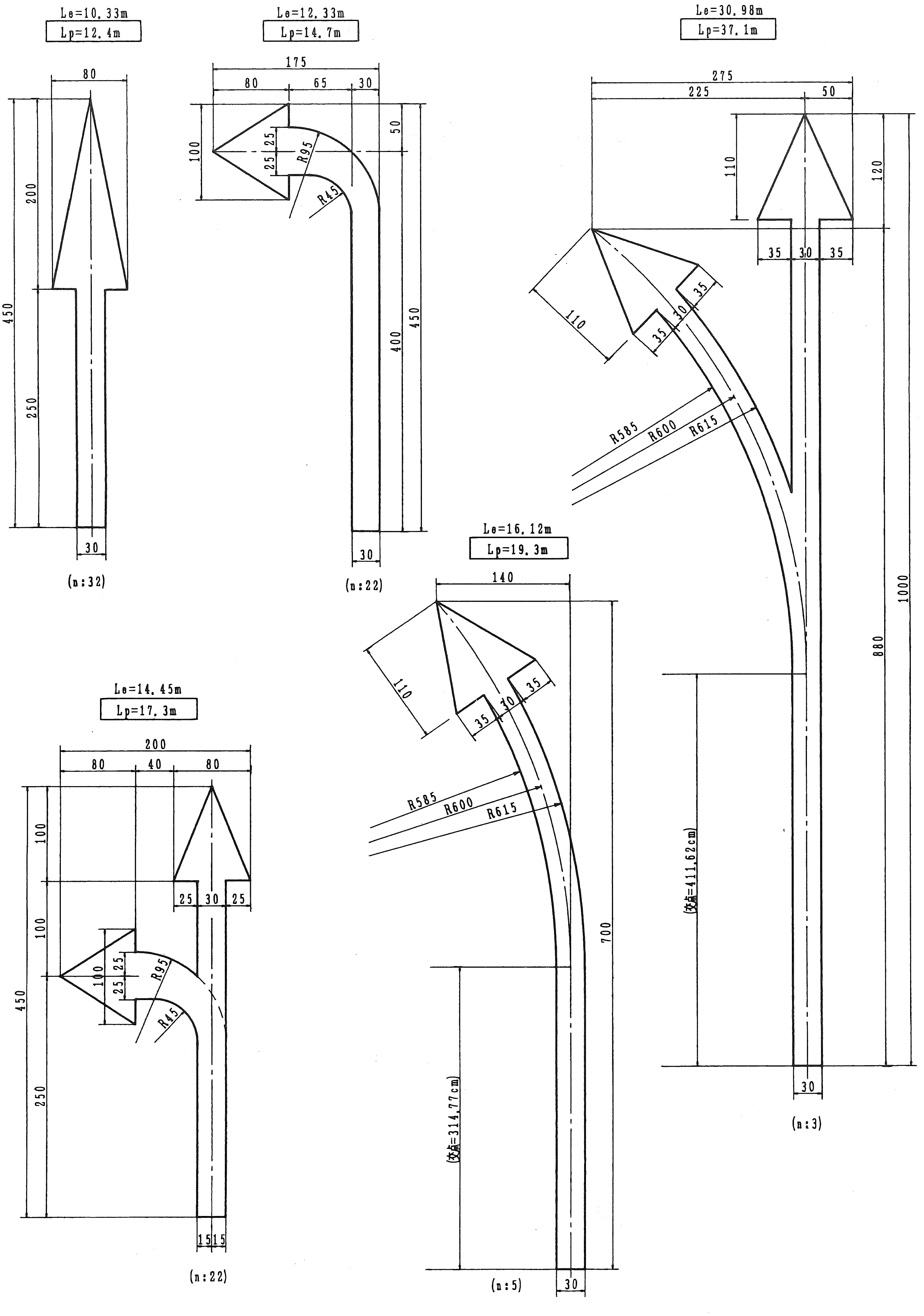


図5.1-C

立体駐車場用矢印標示（1．5m，3．0m，5．0m，5．5m）

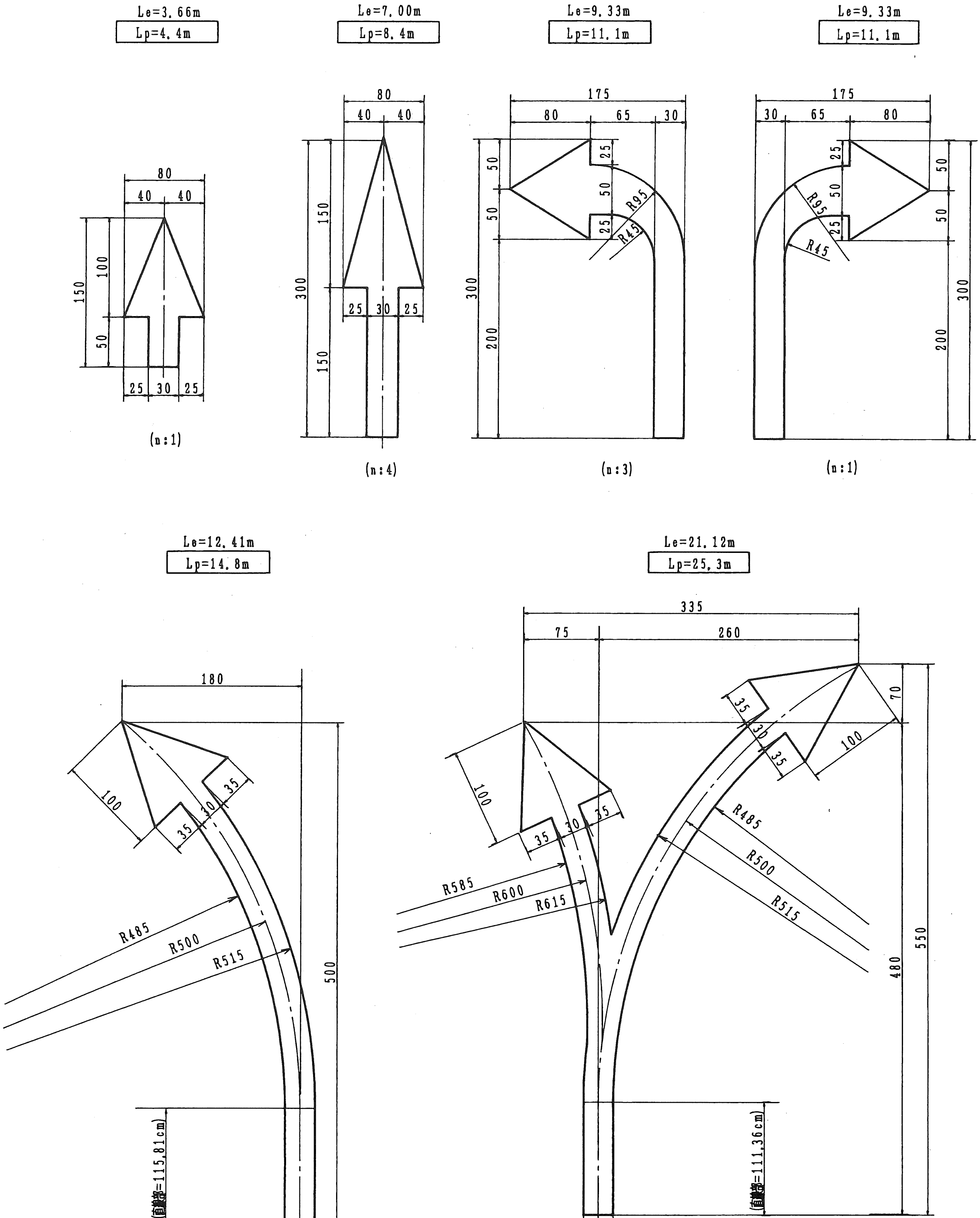
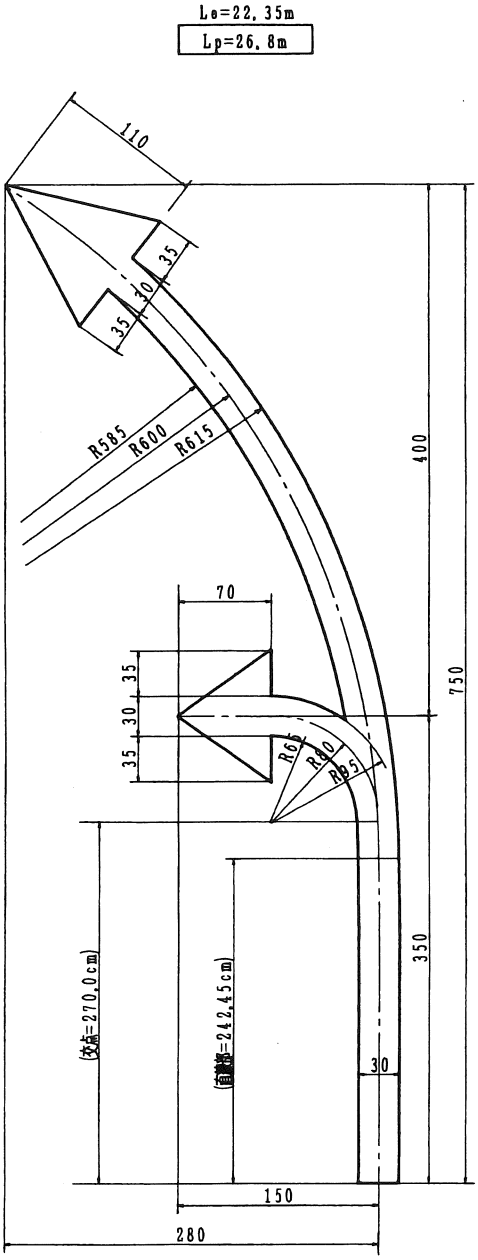
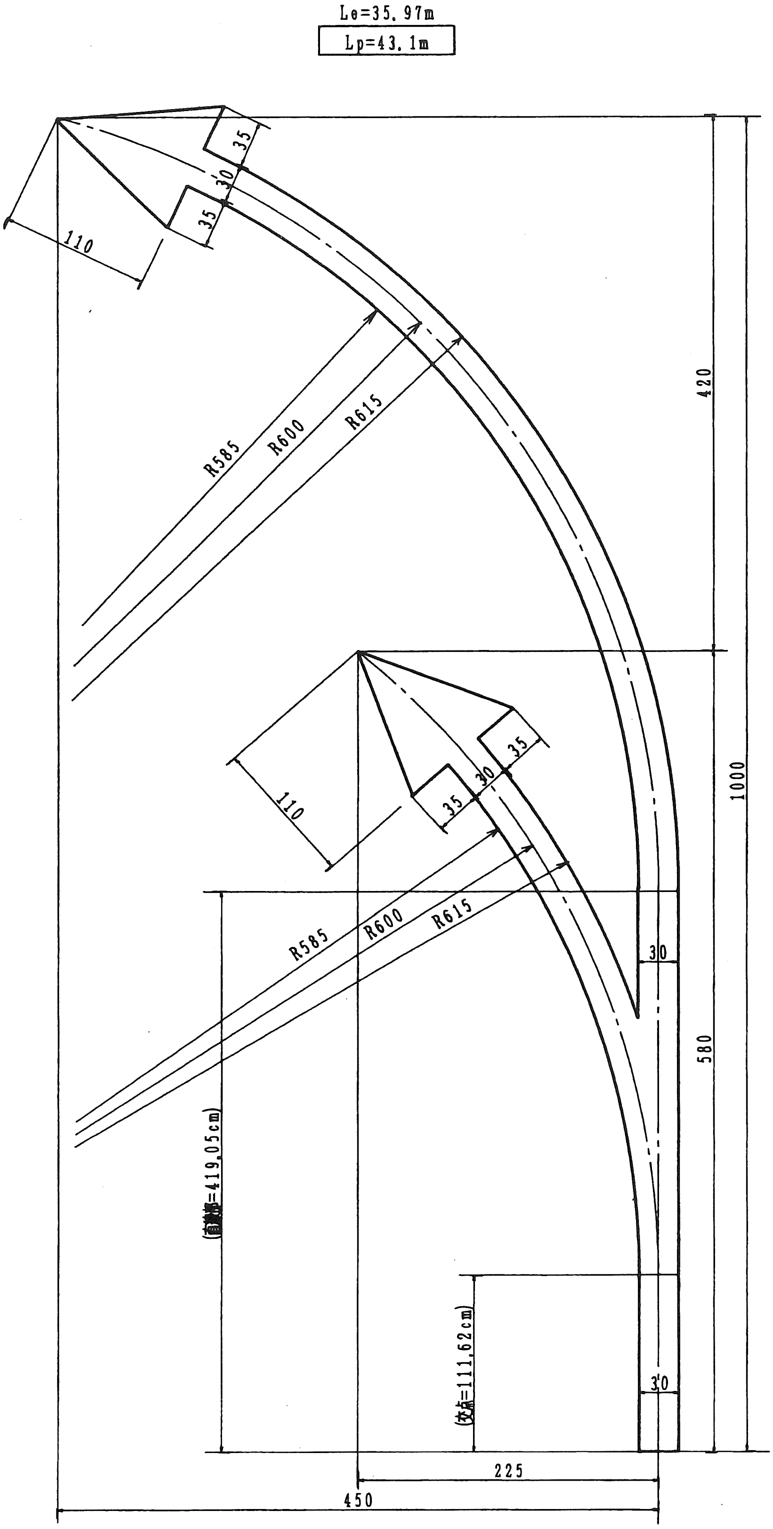


図5.1-D

立体駐車場用矢印標示（10m，7．5m）



(n:1)



(n:7)

図5.1-E

駐車場用文字標示「立体駐車場、平面駐車場、通路」

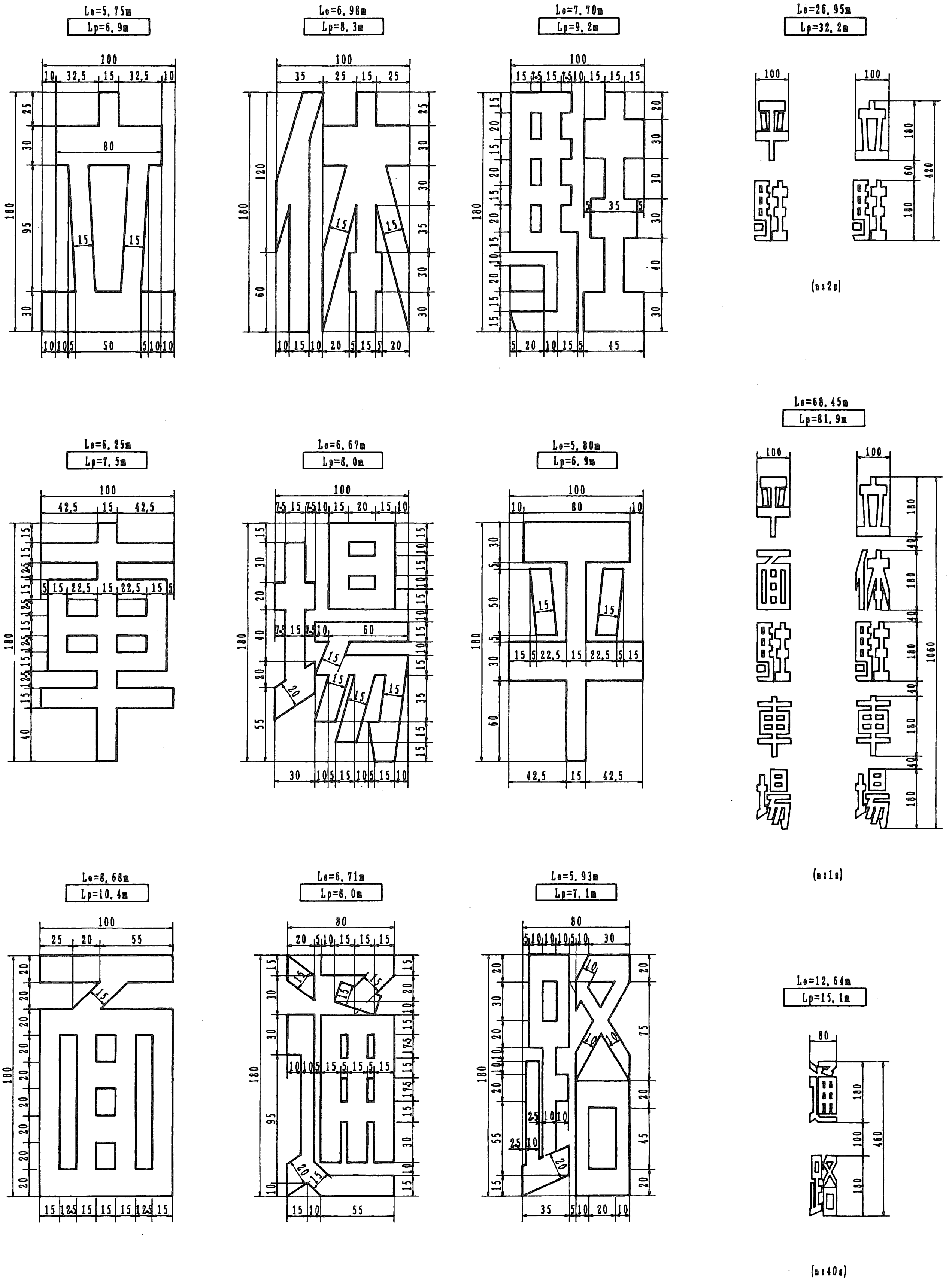


図5.1-F

立体駐車場用文字標示「1，2，3，4，RF，出口、入口、上ル」

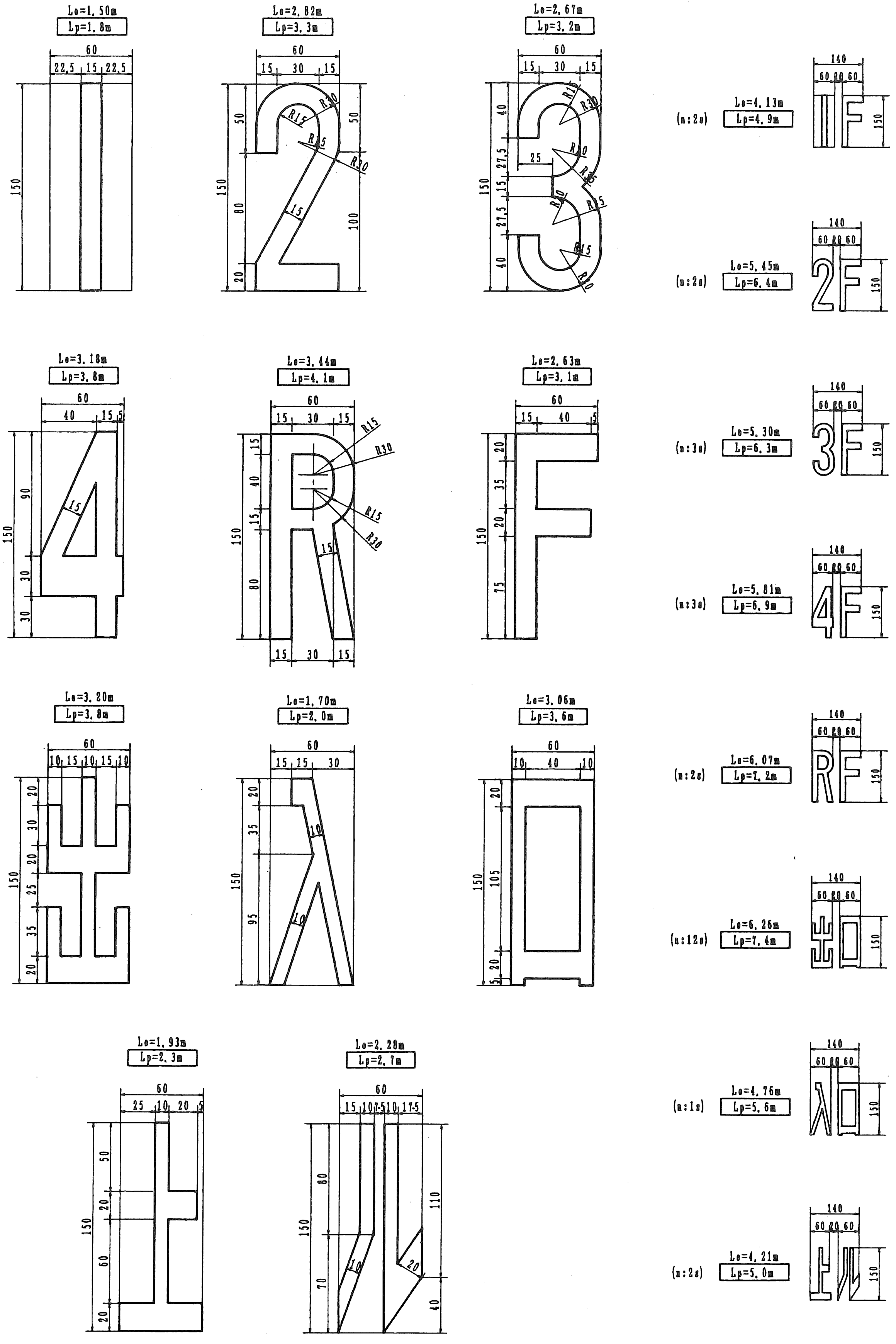
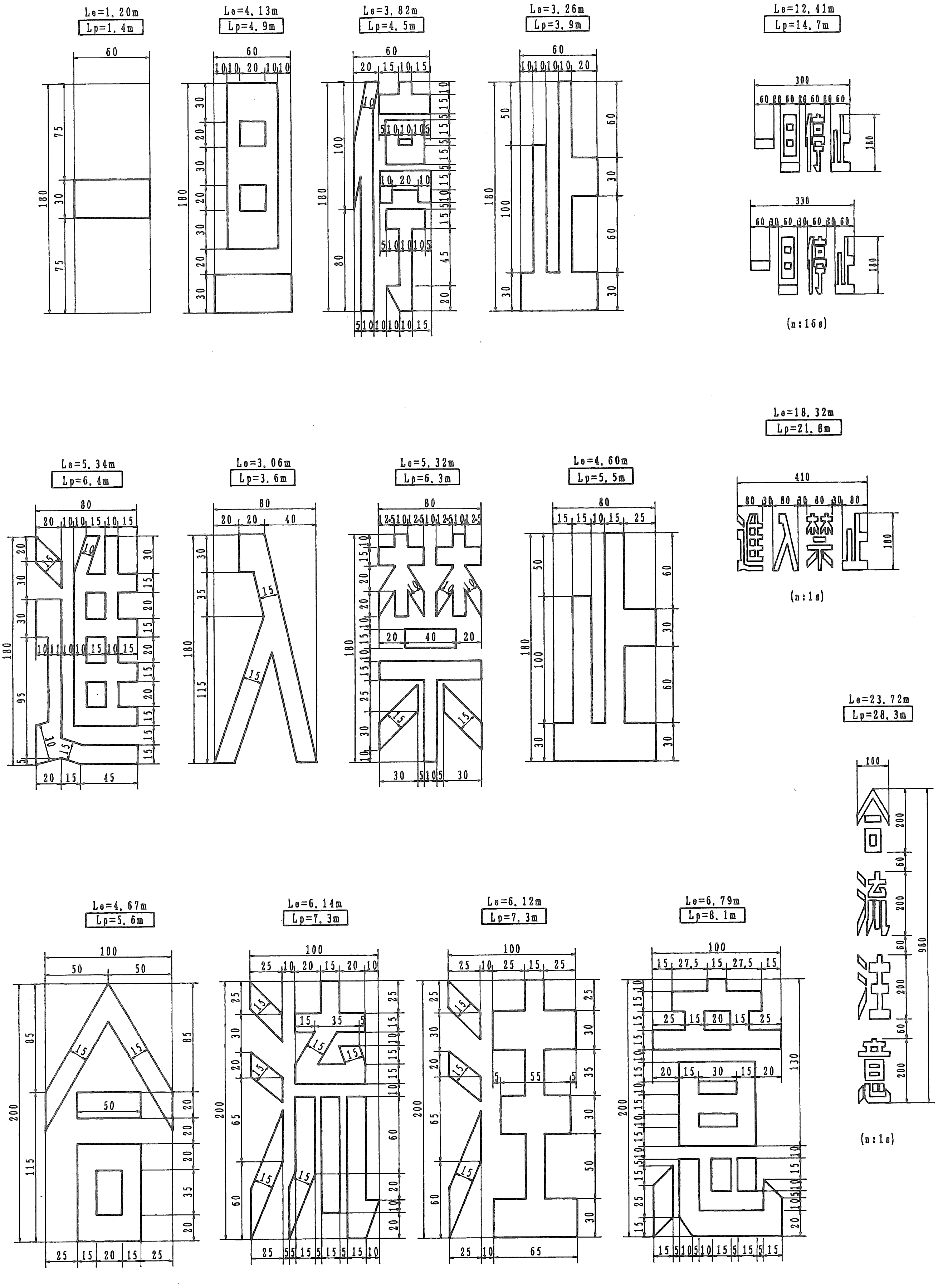


図5.1-G

立体駐車場用文字標示「一旦停止、進入禁止、合流注意」



5.2 大規模屋外駐車場の路面標示の設計例

屋外駐車場の路面標示でまず最初は色の選択であるが、一般に屋外駐車場はアスファルト舗装が多いのでコントラストのよい白色塗料が使われる。次いで重要なのは、出口への誘導標示および出口標示である。これらの路面標示が不備であると駐車場内で戸惑いを生じたり、幹線道路に面した出口では出合い頭の衝突事故を生じやすい。

図５.2−Aは駐車場出口への誘導標示の一例を示したものである。 この路面標示は道路標識でいえば予告標識に該当するものであるから、見えやすく予告機能を発揮する位置に設置する必要がある。

図５.2−Bおよび図５.2−Cは出口誘導標示の設計例を示したものである。この路面標示は道路標識で言えば案内標識に該当するものであるが、案内先は出来るだけ二以下に限定しないと戸惑いを生じることになり兼ねない。

5.3 構内小規模駐車場の路面標示の設計例

図５.3−Aは、総合病院における救急車の受け入れ停車位置を示す構内路面標示の一例を示したものであり、二台の救急車が同時に停車し、怪我人や患者の搬出活動ができるスペースを確保している。なお、設置に際しては少なくとも１ｍ幅以上の側方余裕を採っておく必要がある。

図５.3−Bは救急車停車位置に隣接して設けた警察車両の停車位置を示す路面標示の一例を示したものである。警察車用スペースに余裕を持たせたのは、非常の場合に救急車用に転用できるという病院側の意向によるものである。

図５.3−Cに示す搬入液剤ローリーの停止位置標示や、図５.3−Dに示す液酸類や灯油搬入用ローリーの停止位置標示は、病院の安全管理上必要な路面標示の一例である。なお、危険物搬入ローリーの停車位置を示す外枠標示の色は黄色とし、更に見えやすい箇所に“火気厳禁”の注意標識を掲げることが望ましい。

図５.3−Eは、必要に応じて構内駐車場の利用区分を定める場合に、各々利用区分を明示する路面標示の一例を示したものである。

図５.3−Fは、一般に官公庁構内に設けられる駐車場に関し、その位置と利用区分を明示するために設置する路面標示の設計例を示したものである。

図５.3−Gは、官公庁の構内のみならず、広く公共的施設内にも設置されるようになった身障者用駐車場の路面標示の一例を示したものである。 身障者用駐車場の設計では、一般の駐車場の一台あたりの占有幅が２.５ｍであるのに対し、少なくとも０.８ｍ広い３.３ｍ幅としなければならない。また、身障者マークは駐車位置のみならず、その入り口の進入路にも誘導標示として設置すべきである。

図5.2-A

平面駐車場の出口への誘導標示「徐行、松坂、鈴鹿」

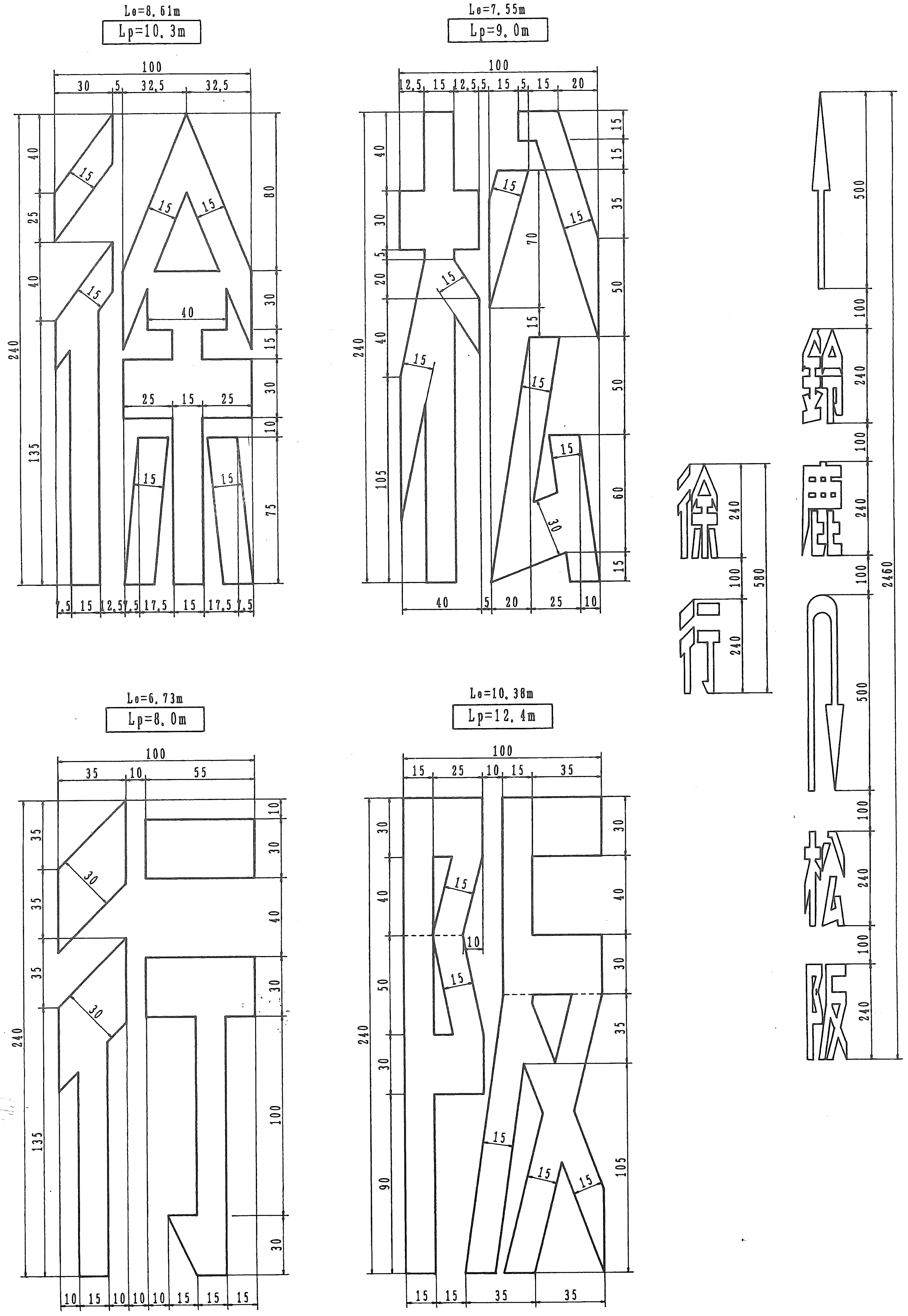


図5.2-B

平面駐車場の出口誘導標示

「Ｒ２３，鈴鹿」

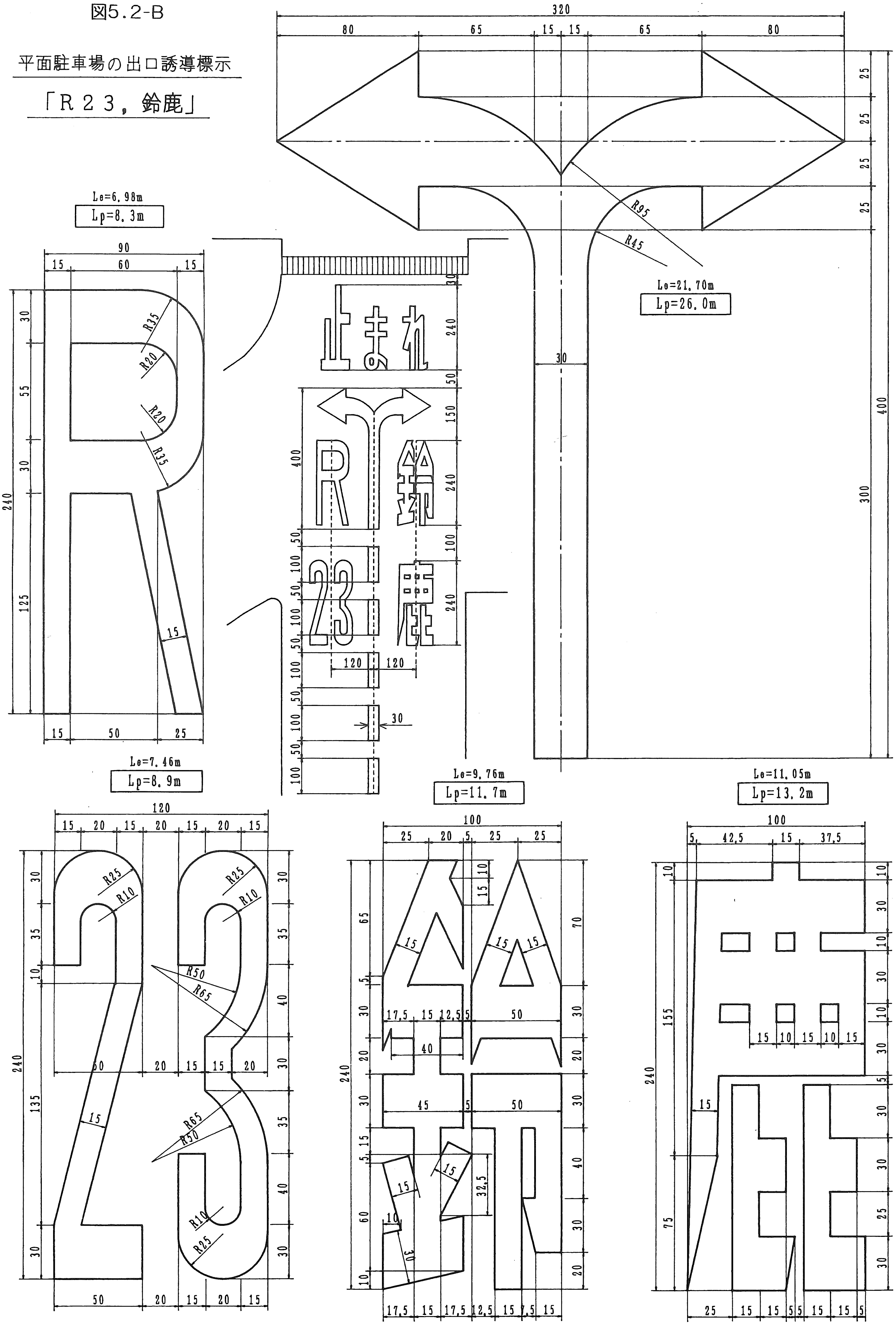
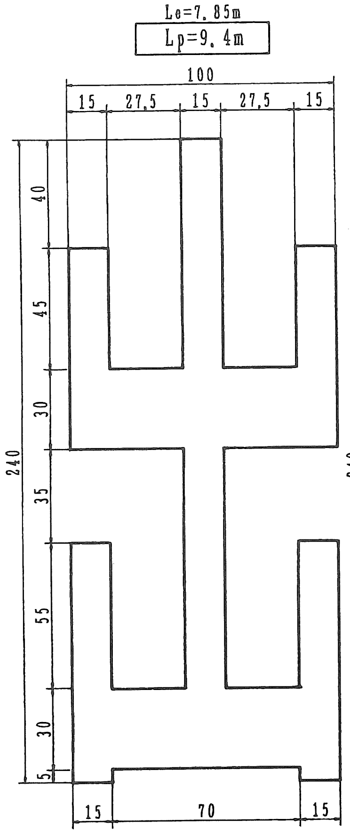
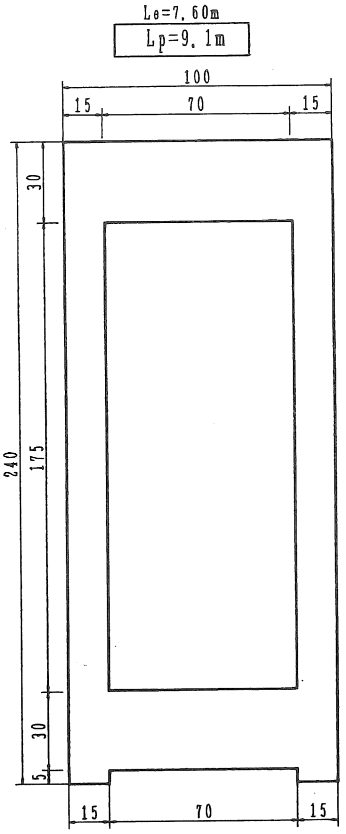


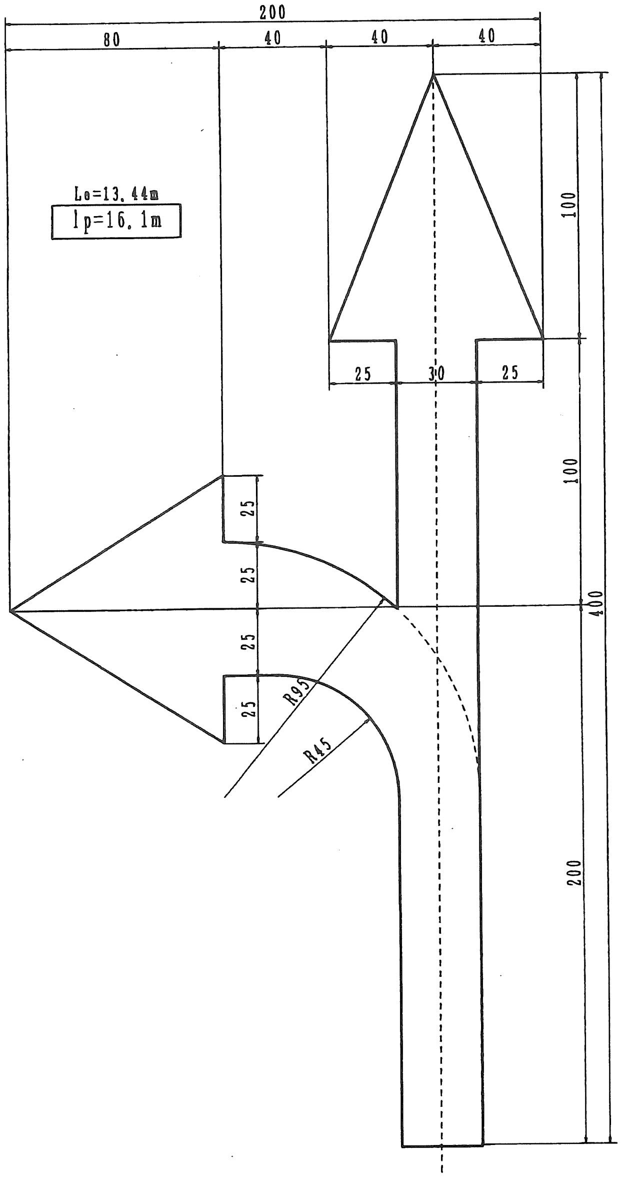
図5.2-C

平面駐車場の出口誘導標示

「出口Ｒ２３，止まれ」







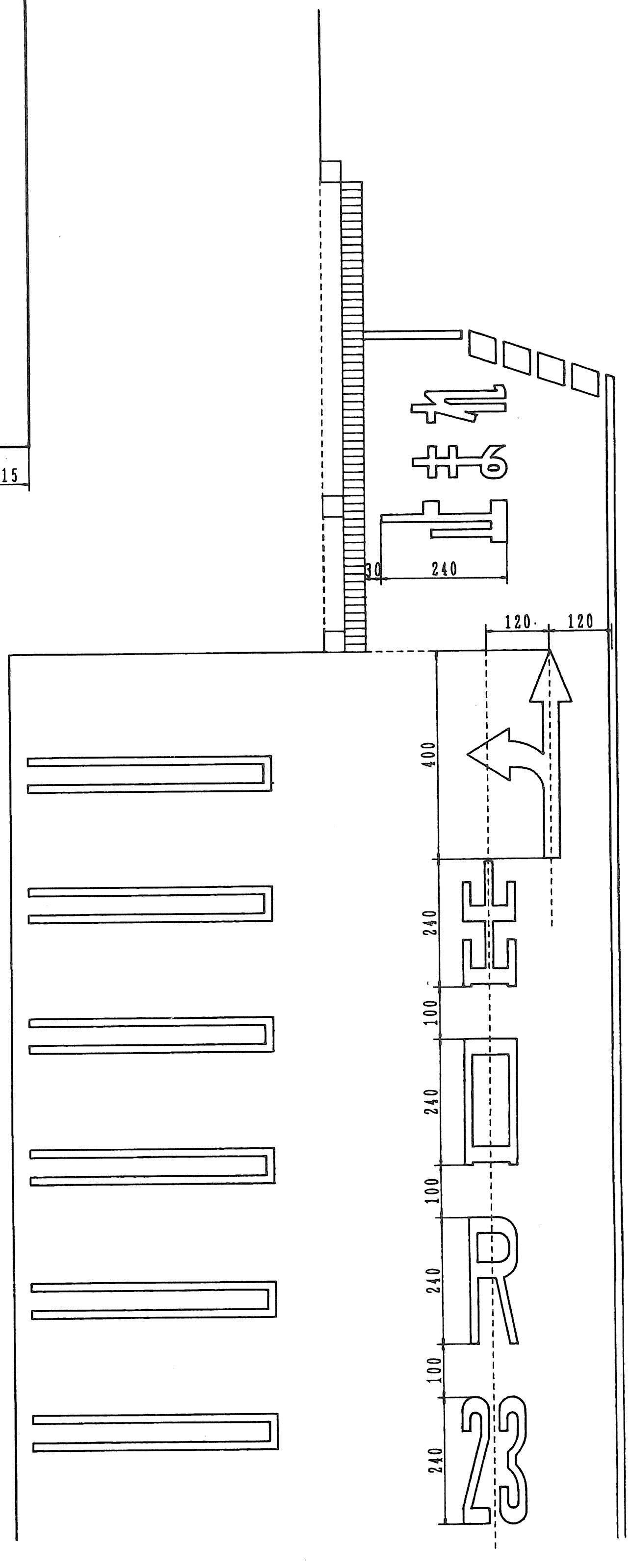


図5.3-A

構内駐車場標示「救急車停車位置」

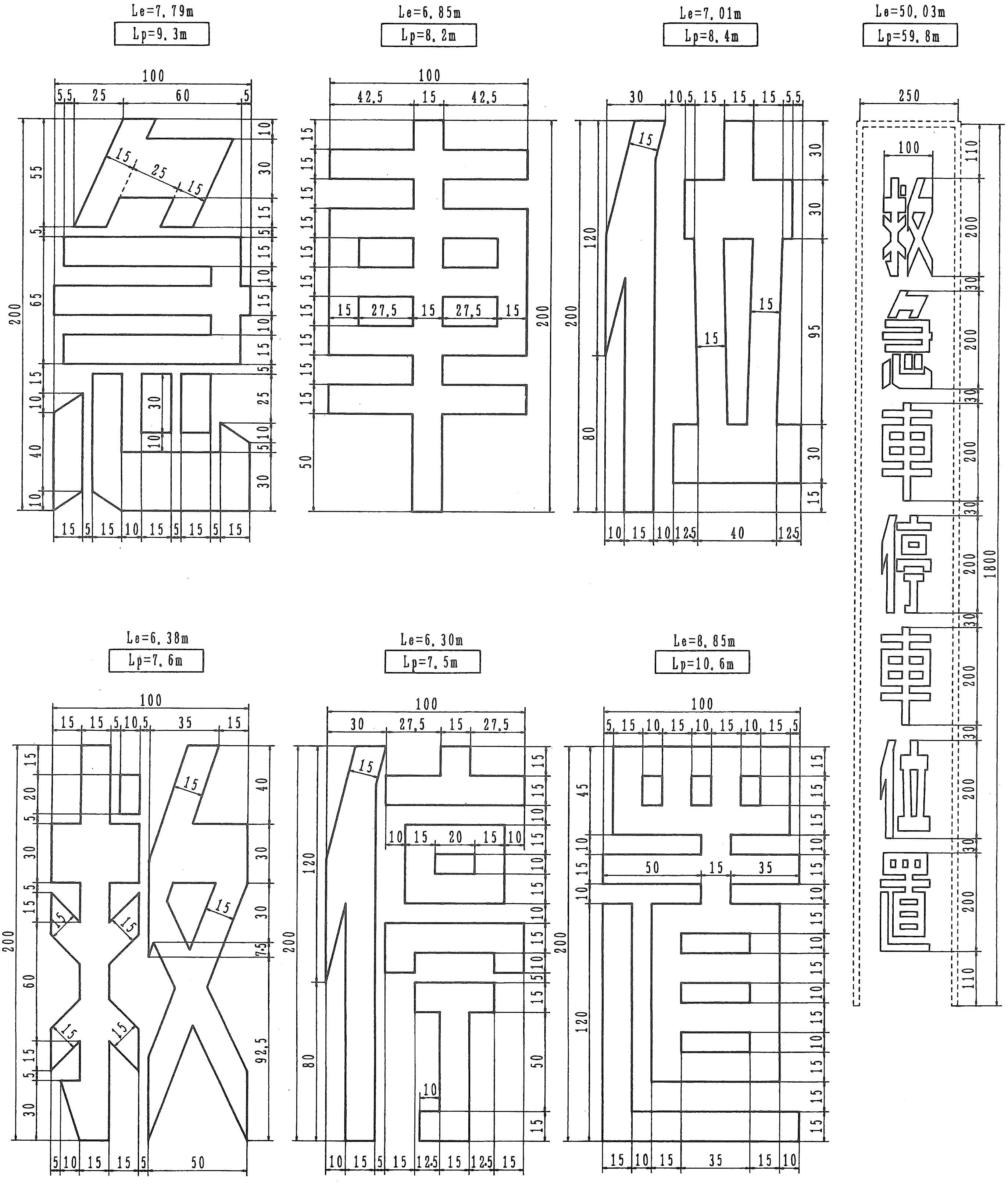


図5.3-B

構内駐車場標示「警察車停車位置」

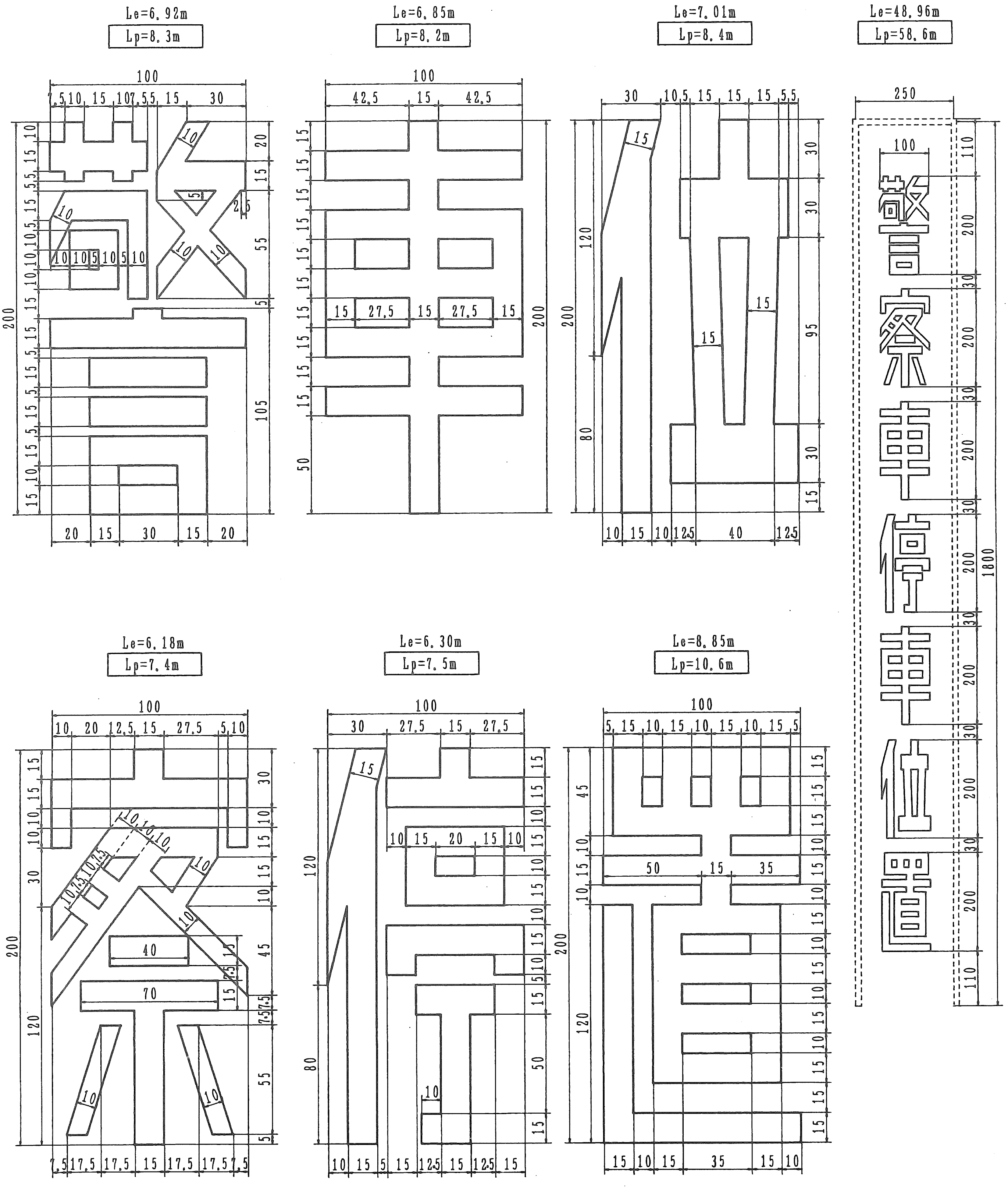


図5.3-C

構内駐車場標示「ロ－リ－停止位置」

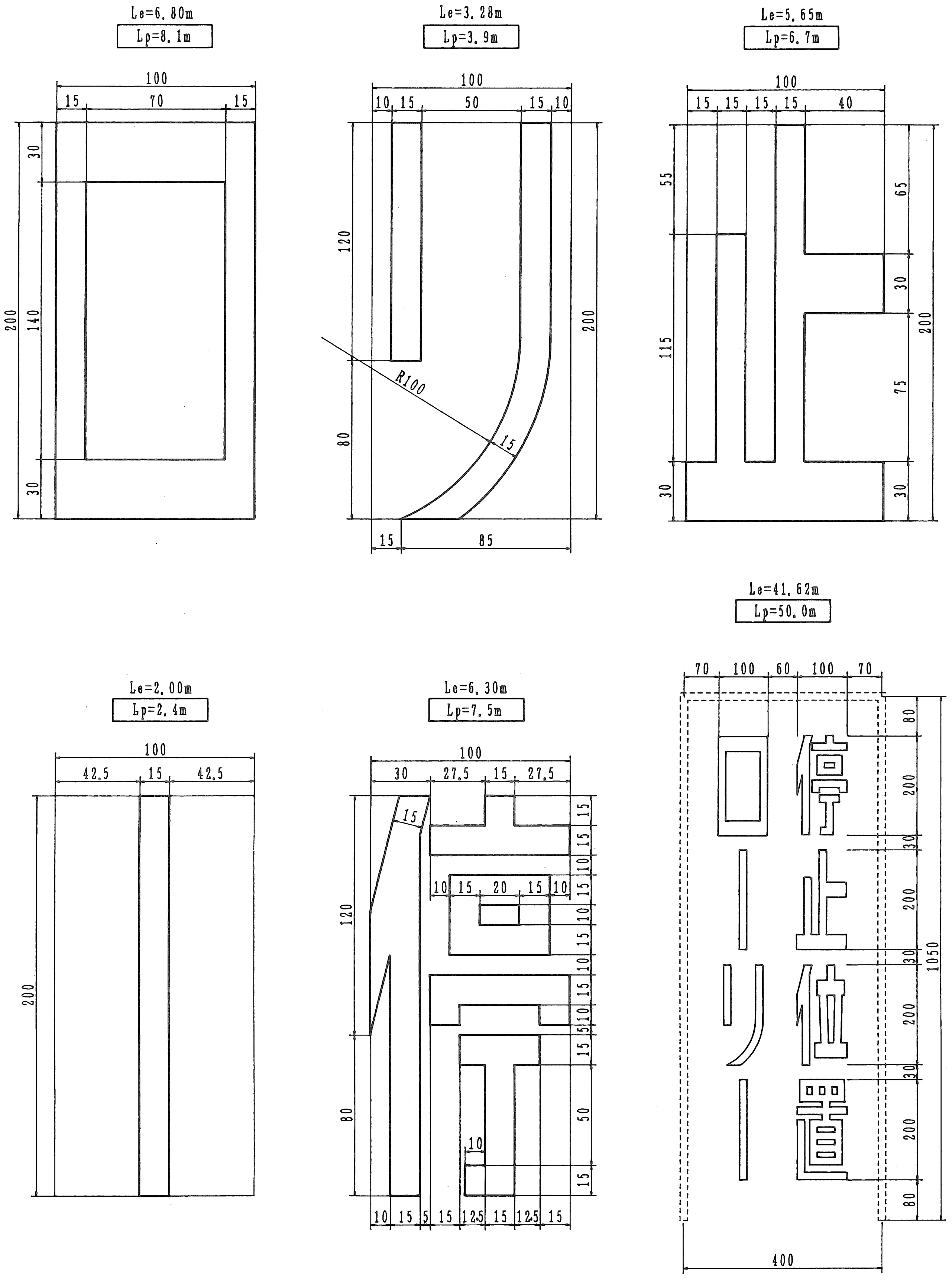


図5.3-D

構内駐車場標示「液酸灯油ローリー停止位置」

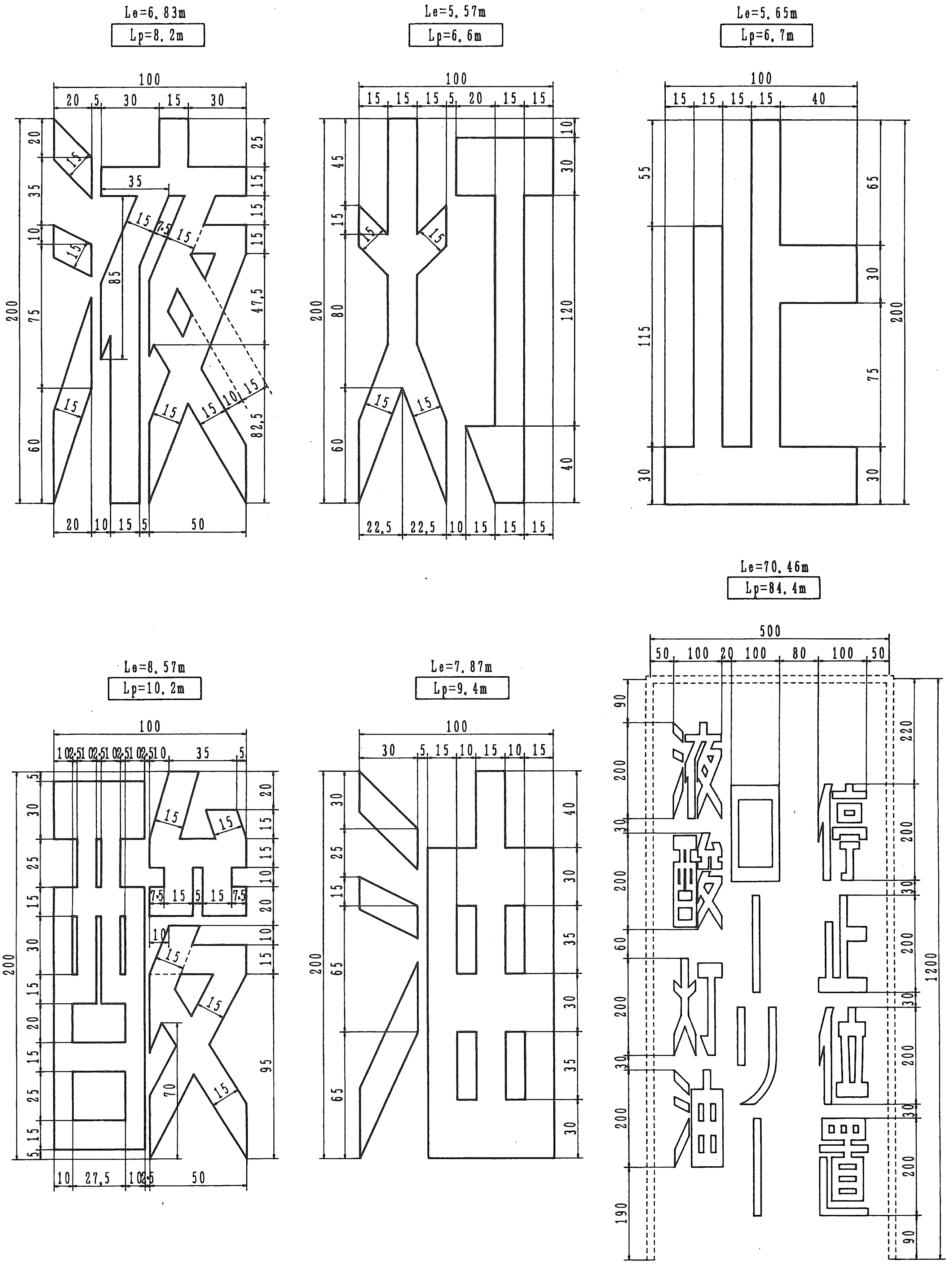


図5.3-E

構内駐車場標示　「りんくうセンター専用」

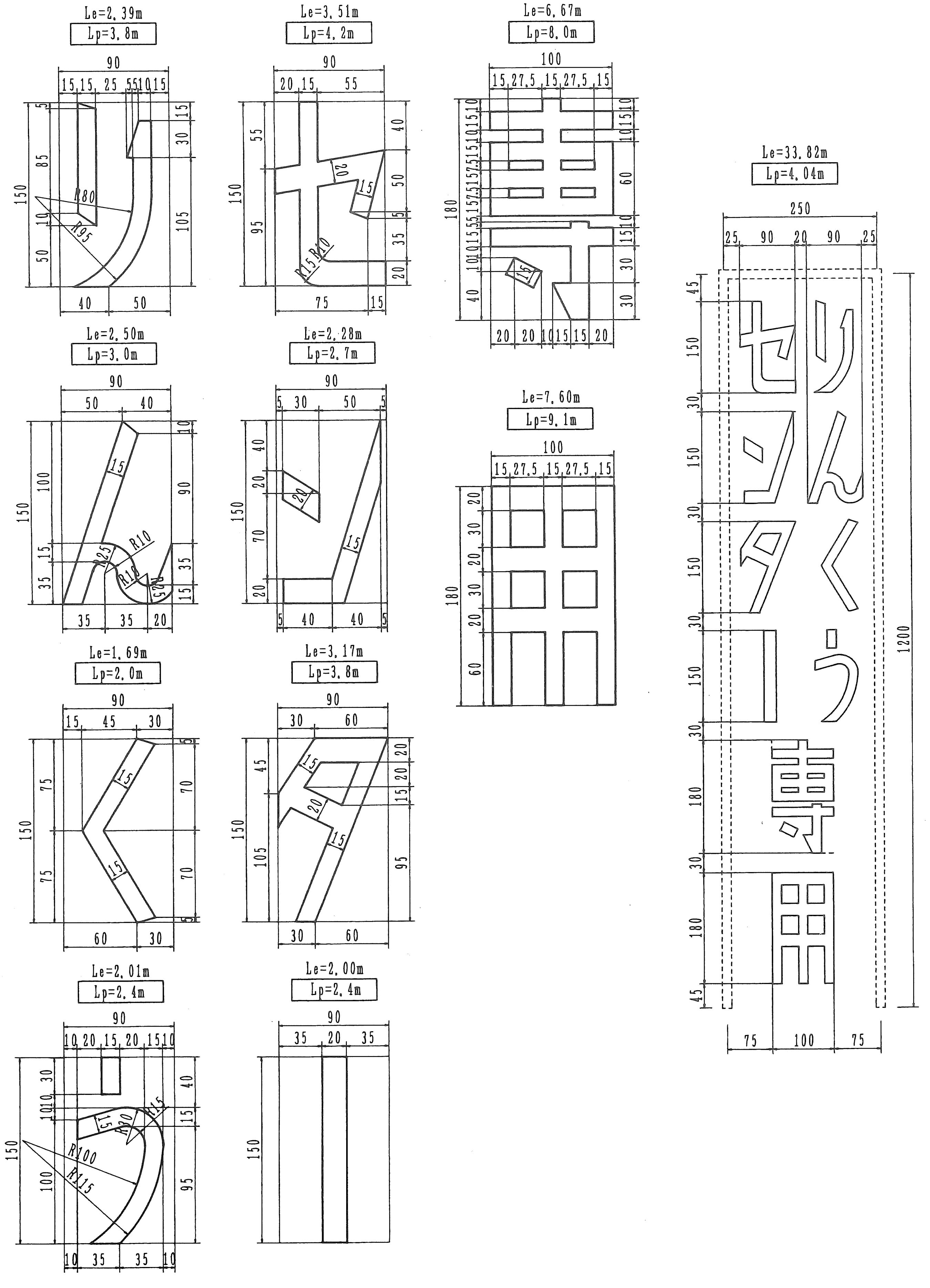


図5.3-F

構内駐車場標示　「公用車、外来車」

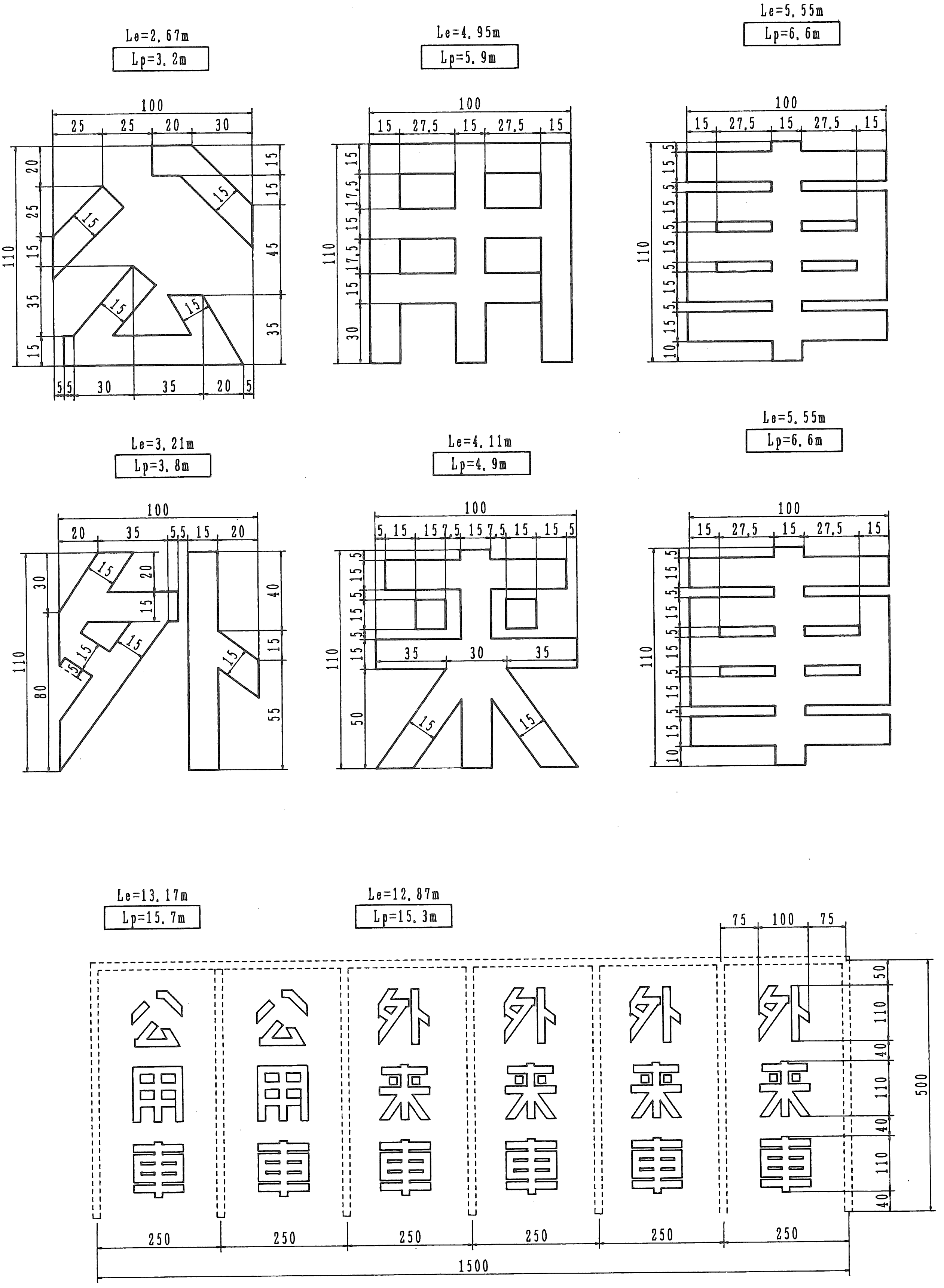
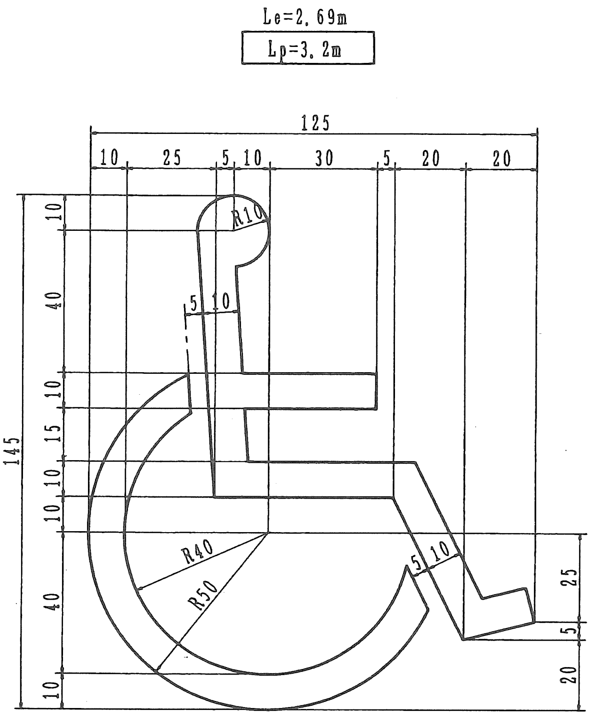
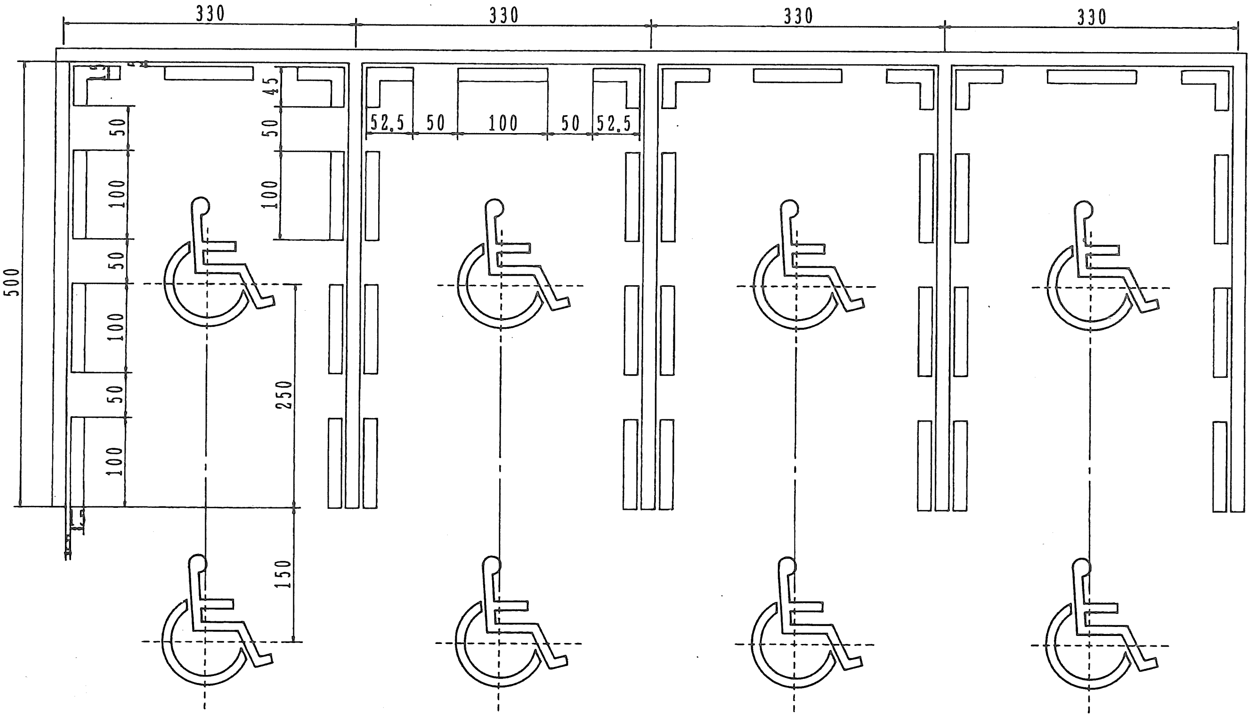


図5.3-G

構内駐車場　「身体障害者用駐車場」





5.4 構内における安全確保のための路面標示の設計例

一般道路における歩行者の安全確保は歩車道の分離に負うところが多い。ところが構内、特に製造業の事業場構内ともなれば至るところが車道と言える状態に近い。すなわち、構内といえども屋外では搬出搬入車両が錯綜し、屋内でもところ狭しと走行するフォークリフトや、重量物を懸垂しながら縦横に走る天上走行クレーンの行き届かぬ場所は少なくなっている。

このような事業場構内では、車両やクレーン類の行動を整序することには限界があるので、従業員用の安全通路の確保設定が不可欠な安全対策となっている。

図５.4-Ａに示す「作業員通路」の文字標示は、上述の安全通路上に設置する誘導文字標示の一例である。

事業場によっては安全確保と交通整序のため、外来の搬入車両の出入り口等を指定することが多い。図５.4-Ｂに示す「搬入車進入禁止」と「搬入車両出入口」の文字標示は、上述のように搬入車両の出入り口を指定し、他の出入り口からの進入を禁止しようとする場合の文字標示設計の一例である。

事業場の業種によっては、大型車とその他の車両の出入り口を別々にした方が、交通の整序と安全が確保されやすい場合がある。図５.4-Ｃに示す「大型車出入口」の文字標示は、上述の大型車通用門の両側に設置する路面標示の一例である。

図５.4-Ｄに示す１.８ｍサイズの「一旦停止」、２ｍサイズの「一旦停止」および「進入路」の文字標示は、事業場構内では外来車に限らず社用車を含むあらゆる車両類の衝突事故を未然に防止したり、バスターミナル内では錯綜するバス運行の安全操車を整序したりする目的で設定する“進入路”や“一旦停止位置”を明示する路面標示の設計例として掲げた。

以上は、構内安全用の路面標示についてのみ述べたが、建物や構築物で見通しの悪い構内ではカーブミラー類や道路標識類との併設が望ましく、特に道路標識の、

『最高速度』、
『指定方向外通行禁止』、
『一時停止』

等の設定位置に関しては、安全委員会で定期的に再検討されることが望ましい。

図5.4-A

構内安全文字標示「作業員通路」

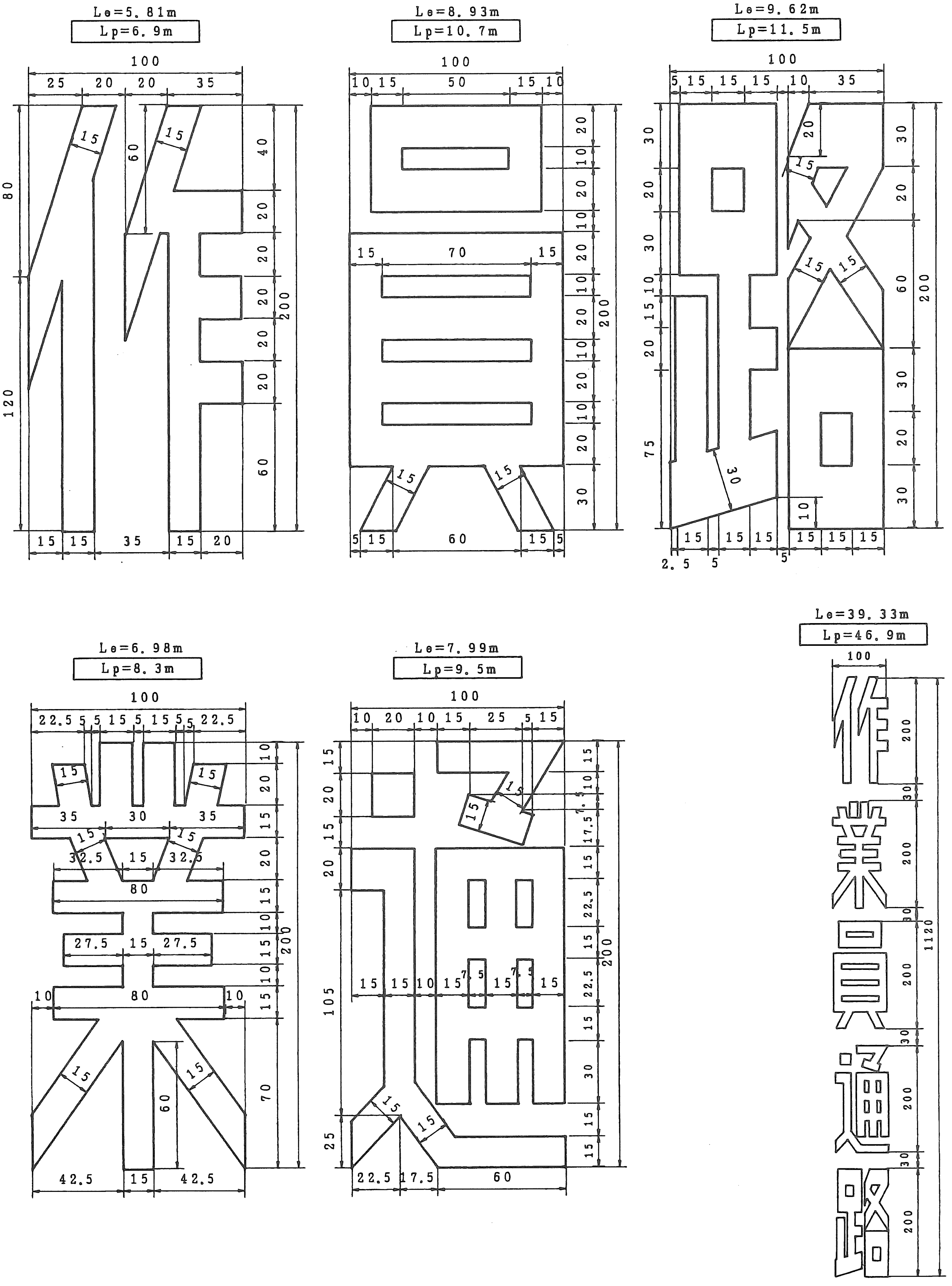


図5.4-B

構内出入口標示

「搬入車進入禁止」、「搬入車両出入口」

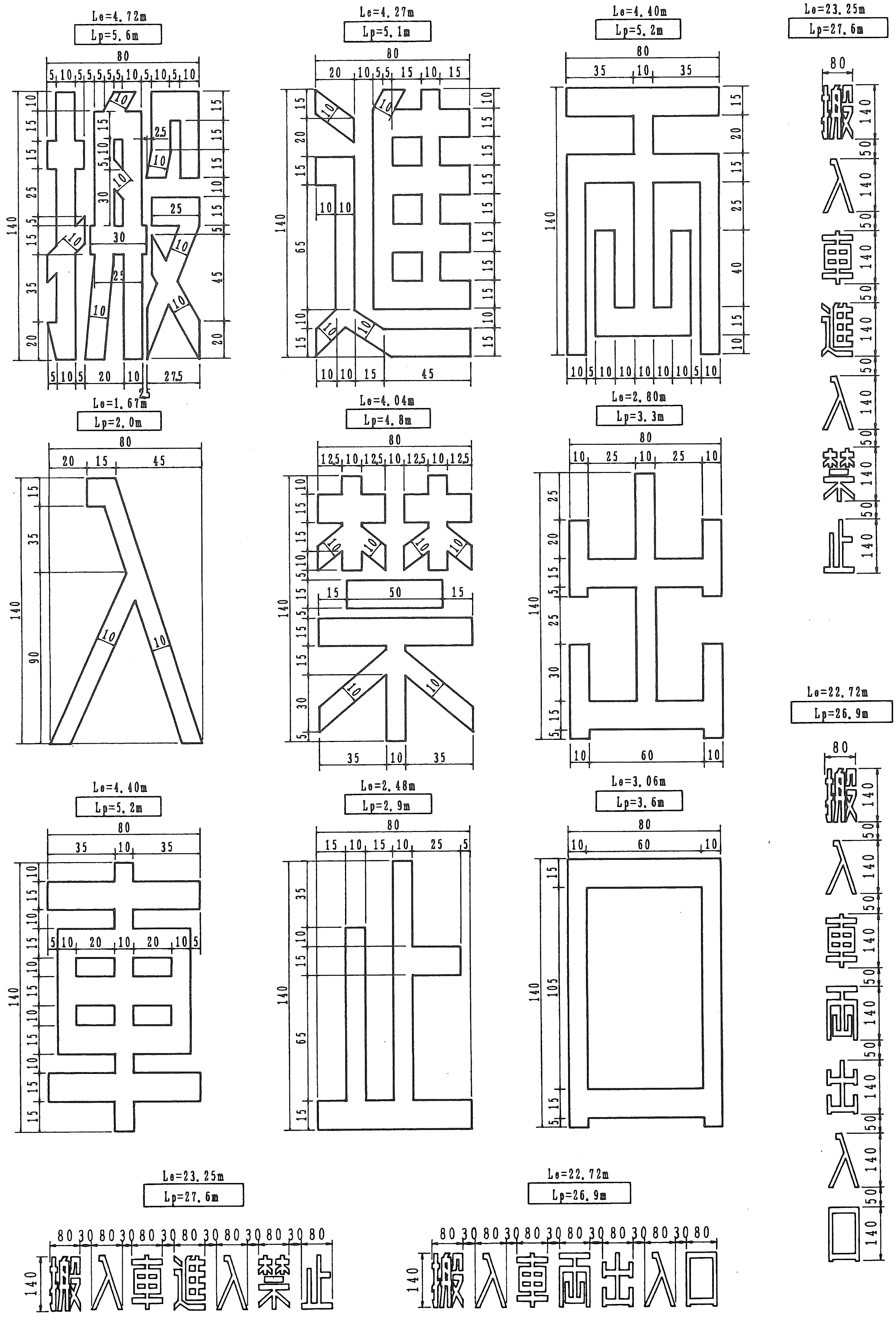


図5.4-C

構内出入口標示

「大型車出入口」文字標示

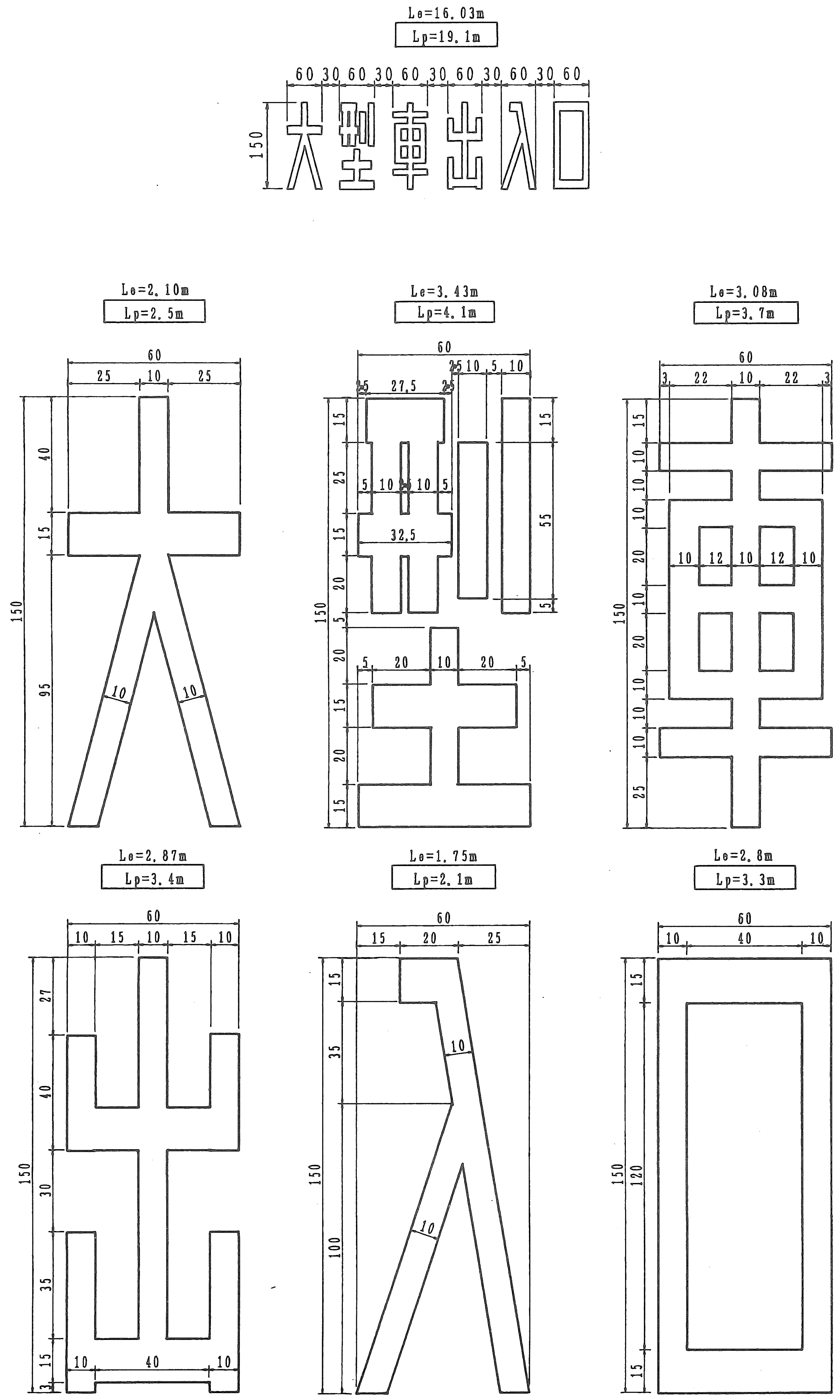
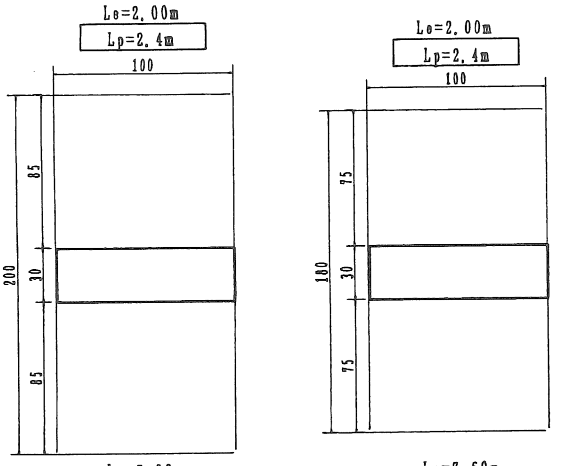
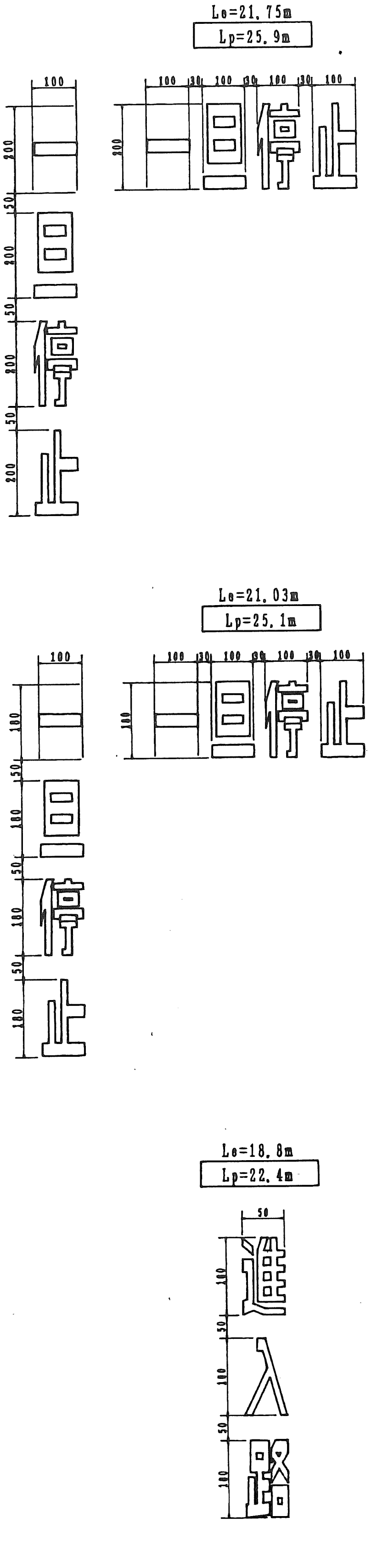
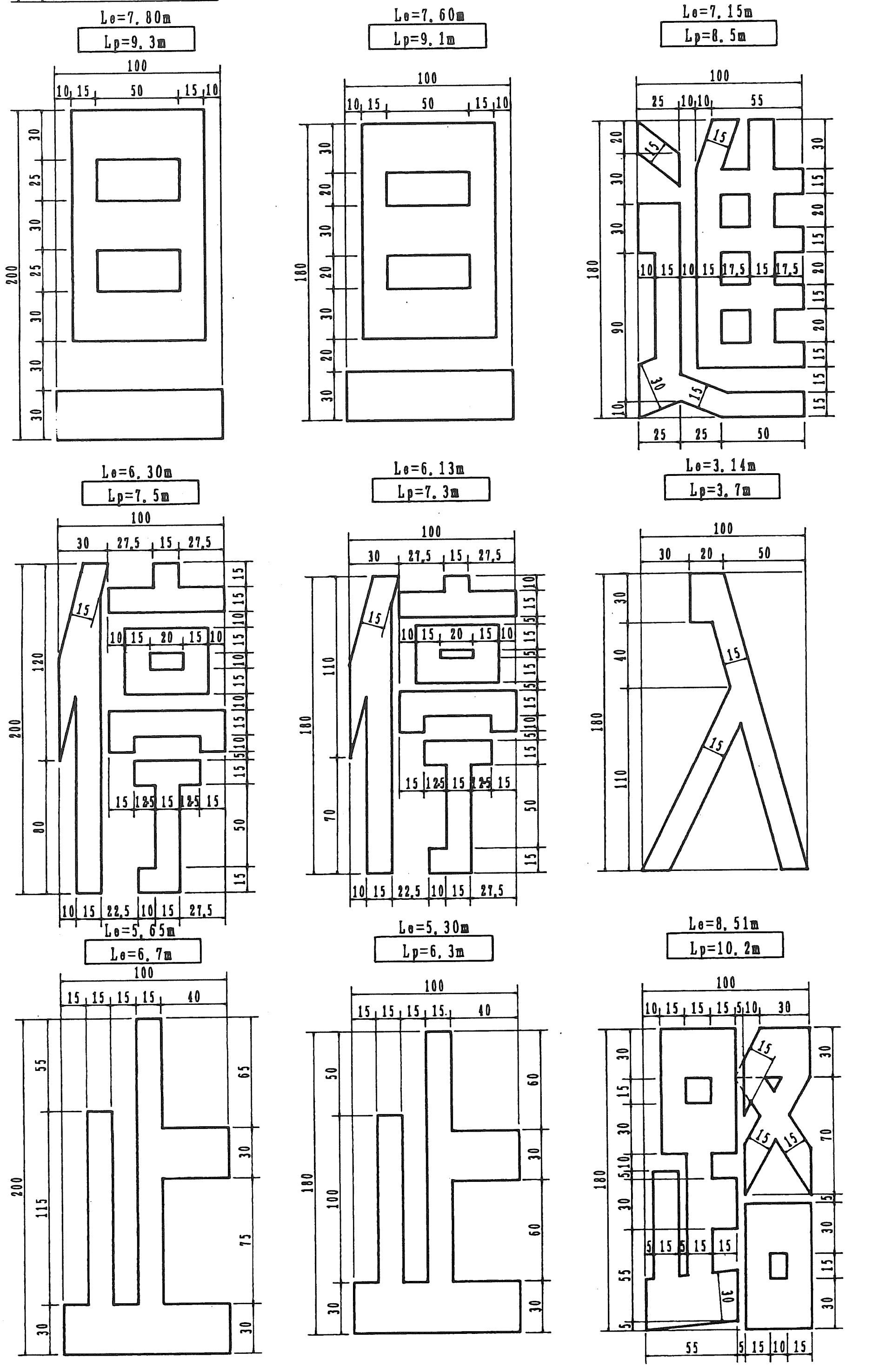


図5.4-D

構内安全用文字標示「一旦停止、進入路」







5.5 構内道路の案内用路面標示の設計例

日常なじみの薄い官公庁付属機関等で広い構内に建物が分散している場合は、一般に案内盤が入り口に設置されたり、要所に案内標識が掲げられられたりしている。これに案内用の路面標示が加わると、初回の来訪者をスムーズに誘導することができ、特に多勢の来訪者を組分けして集合時間を別々に指定するような場合にも、戸惑いによる錯綜を解消することができる。

このような路面標示は「2号館」とか「5号館」とかでなく図5.5-Aに示す「庁舎」、「検査」、「売店」のように建物内容若しくは機能を簡潔に示したものが望ましい。

5.6 排他的意志を表明する路面標示の設計例

団地自治会の申し合わせにより、工事用車両の通過を阻止したり、居住者用車両を除く通過車両の進入を阻止しようとする場合、団地への各進入路入口に図5.6-Aに示す「団地内道路」の路面標示を設置することにより通過車両をかなり牽制することができる。

更に一歩進めて団地内で特定の広場を歩行者専用のいわゆる“歩行者天国”なみにする場合は、当該広場に通じる各入り口のアプローチに図5.6-Bに示す「車両進入禁止」の文字標示を設置し、各入り口に車止め杭を設置する必要がある。ただし、その広場が道路に沿っている場合は、その道路に面した入り口に限り車止め杭の設置のみでよい。

商店街近くで、不定期に使用する目的で設けている私有空地に買い物客が無断駐車したり、海岸沿いの網干場に釣客が暗いうちから駐車して、除去させようにも連絡のしようが無いと言った苦情はよく見受けられる。このような無断駐車を事前に排除するためには図5.6-Cに示す「私有地」の文字標示を設置し、周囲をコーンで囲んで連接しておく程度の処置は必要である。

私有地内に設けた道路に通過車両の進入を防止するには、図5.6-Cに示す「私有地道路」の文字標示を設置することである程度の効果は期待できる。ただし付近に建物がある場合、車止め杭は消防活動を制限する恐れがあるので設置すべきでない。

図5.5-A

構内案内標示 「庁舎、検査、計測、売店」

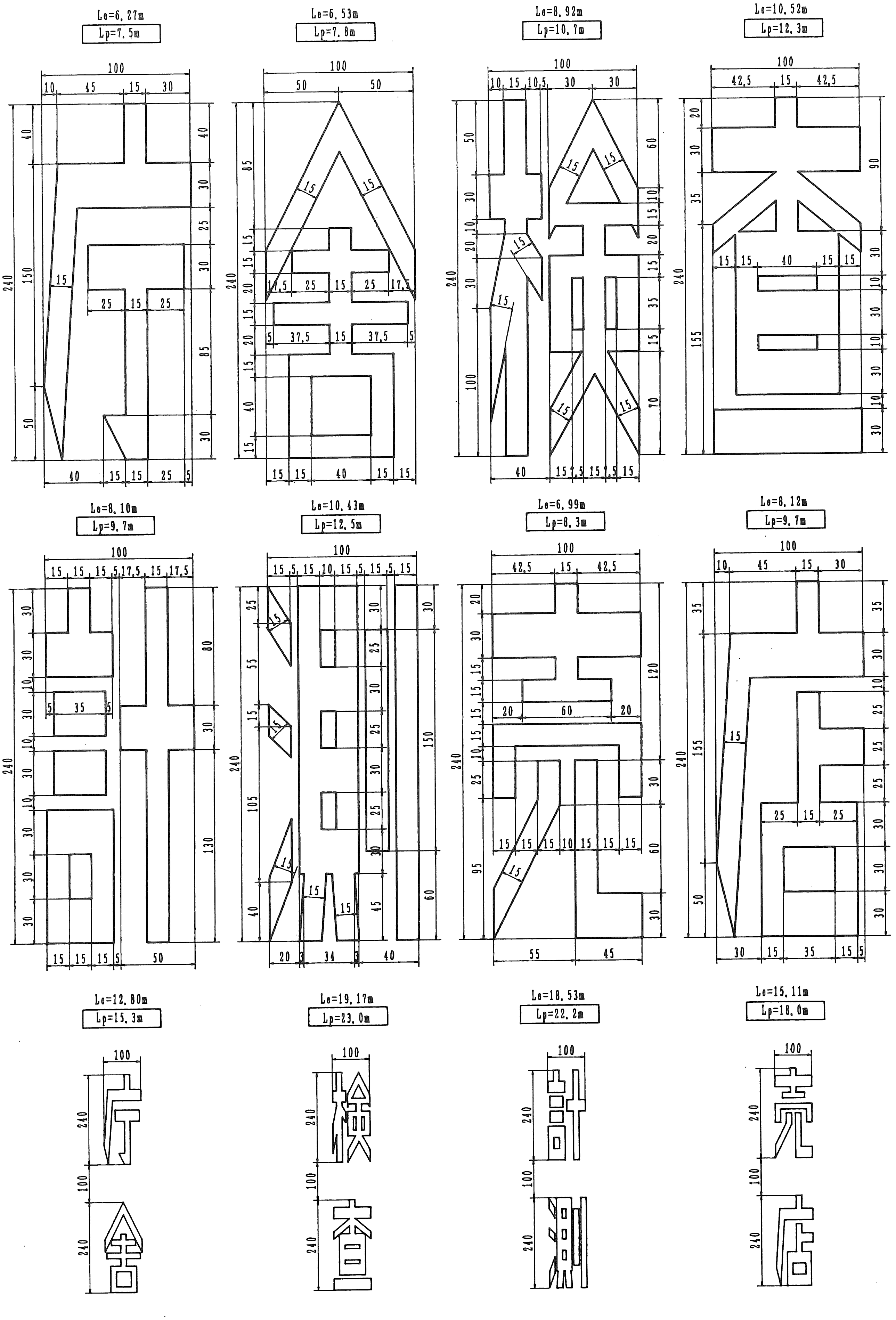


図5.6-A

所属表明文字標示 「団地内道路」

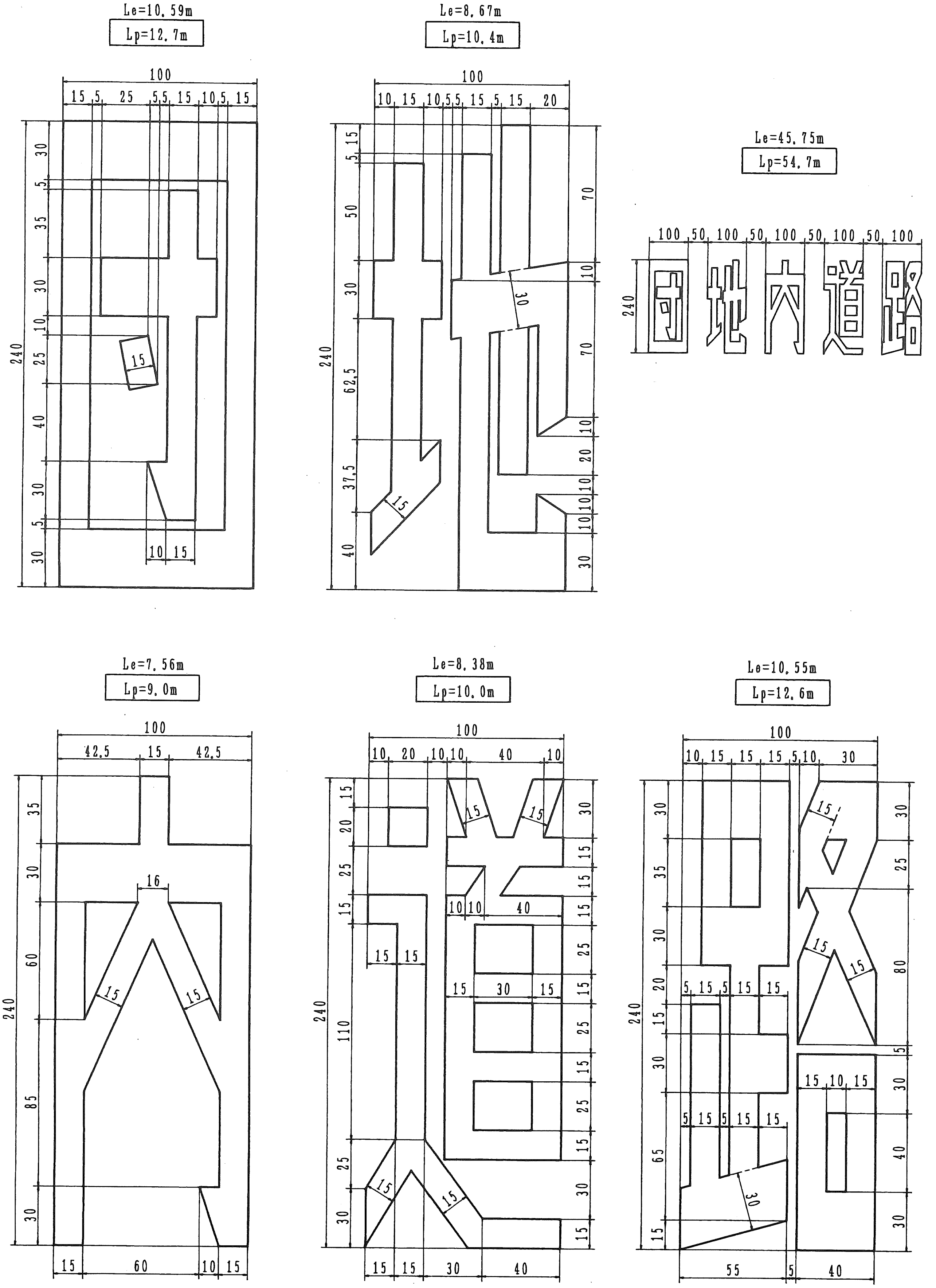


図5.6-B

文字標示 「車両進入禁止」

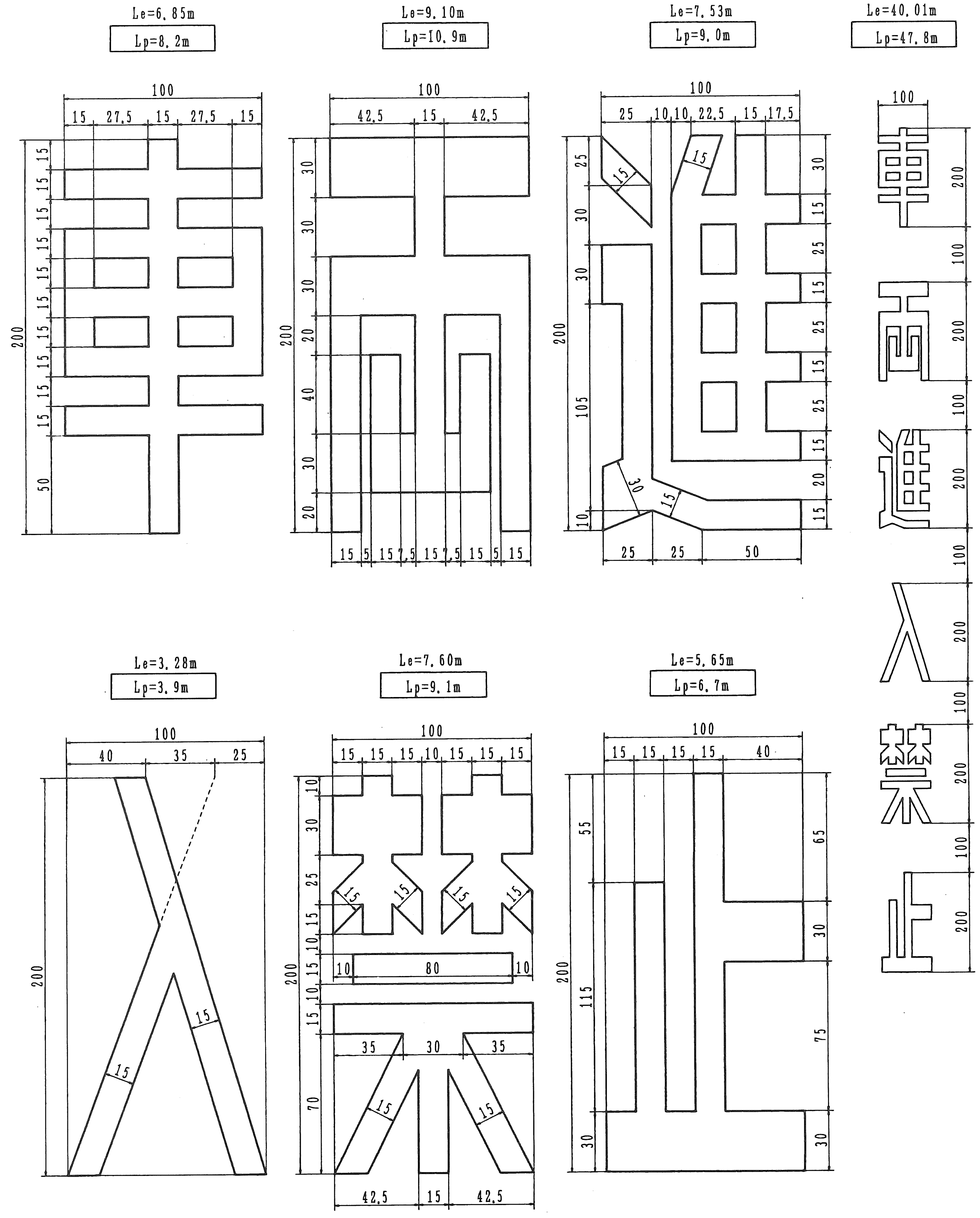
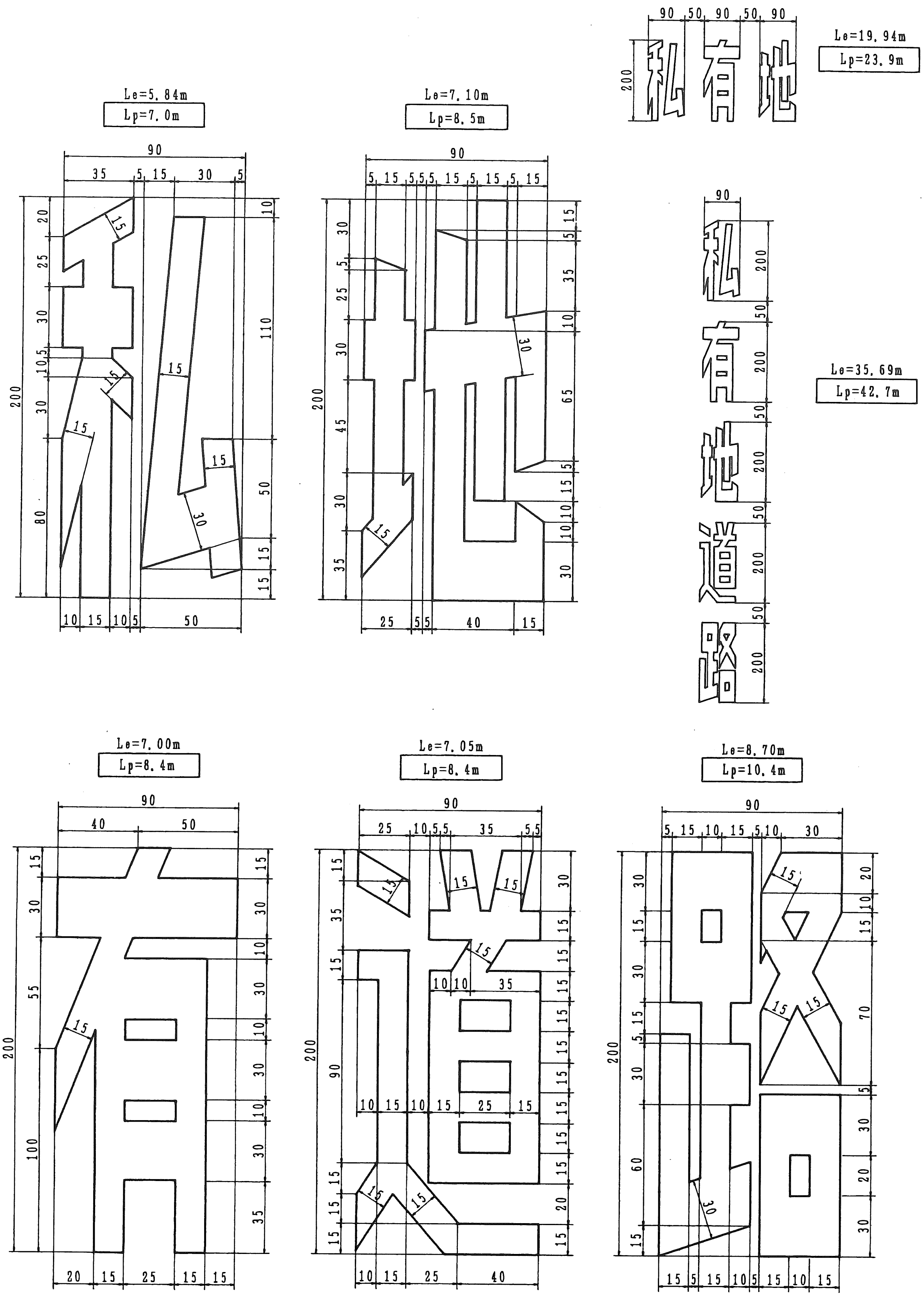


図5.6-C

所属表明文字標示「私有地道路」



第６章　文字および記号の設計

走行車両への具体的な情報伝達手段として、文字標示および記号標示は今や法定標示、法定外標示を問わず極めて重要な存在となっている。 ただし、走行車両からの視認性や判読性の配慮に欠けるものは、ドライバーに無視されたり戸惑い感のみを与えることになりかねない。その上、文字標示および記号標示も他の溶融型路面標示と同様に汎用施工機で施工可能なことが要求されるので、設計に際してはできるだけシンプルで判読しやすいデザインにする配慮が必要である。

【標識令の備考三の文字標示の形に関する但し書きでは、「標識令に縦及び横の寸法を図示したもの以外は基準文字の縦を三倍とする」となっているから、漢字の縦横比は３倍、英字とアラビア数字の縦横比は５倍と言うことになる。また、備考二の寸法に関する但し書きでは、「設計速度が60km/h以上の道路に設置する場合又は道路の形状、交通の状況若しくは駐車する車両の態様により特別の必要がある場合には、図示の寸法を拡大し、または縮小することができる。」となっている。一方、標識令中に図示されている最高速度のアラビア数字の縦横比は10倍であるが、運転席からの判読性は極めて良好である。 従って文字標示の設計では、上記各項目に準拠しながらも判読性を重視した設計にするべきであろう。】

6.1 記号標示

1) 記号標示の見え方

記号標示を 図６.1-Ａのように、ドライバーの眼の高さ 1.2m(3′-9′)から注視距離 ９m(30′)を置いて観察すると、記号標示の路面上での長さa-bはドライバーの眼にはa-b′ のように短く映る。同様にして法定標示の『進行方向』の矢印標示を見ると 図６.1-Ｂおよび 図６.1-Ｃのように見える。文字記号の設計では、この透視法による検討もしくは考え方が基本となる。かつて、大阪府警察本部で矢印標示のシャンク部をシンガポール等で採用されている 図６.1-Ｄに示す英国規格に準じ、先細りにして表示性能を高めようとの検討が行われたことがある。しかし、これを前述と同様の透視法で作図すると 図６.1-Ｅのように見え、複雑な図形にもかかわらず表示性能に大差が無いことが分かり、改良を見送った経緯がある。

【東南アジアの旧英連邦の国では、英国規格の路面標示が主流となっているから、先細りシャンク付き矢印標示が、そのまゝ熔融型塗料で施工され随分余分なコストが掛かっている。例えば、施工技術レベルの高いシンガポールでさえも、ベニヤ板の原寸大ステンシルプレートに離型剤を塗布して路面に置き、溶着式手引施工機で全面塗布を行い、乾燥後にステンシルプレートを取り外して付着塗料を回収していた。 このような徒労は、溶剤型ペイント用として設計された矢印標示が、溶融型塗料の普及した今日まで引き継がれていることに起因している。従って、記号標示の設計に際しては、表示性と施工性の両面に優れたものとする配慮が必要である。】

図6.1-A

ドライバーの眼と路面標示（5m矢印）の位置関係

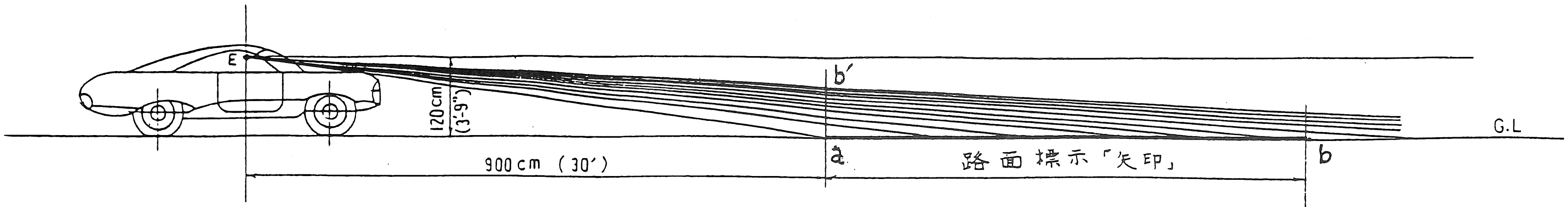


図6.1-B

左折矢印の見え方

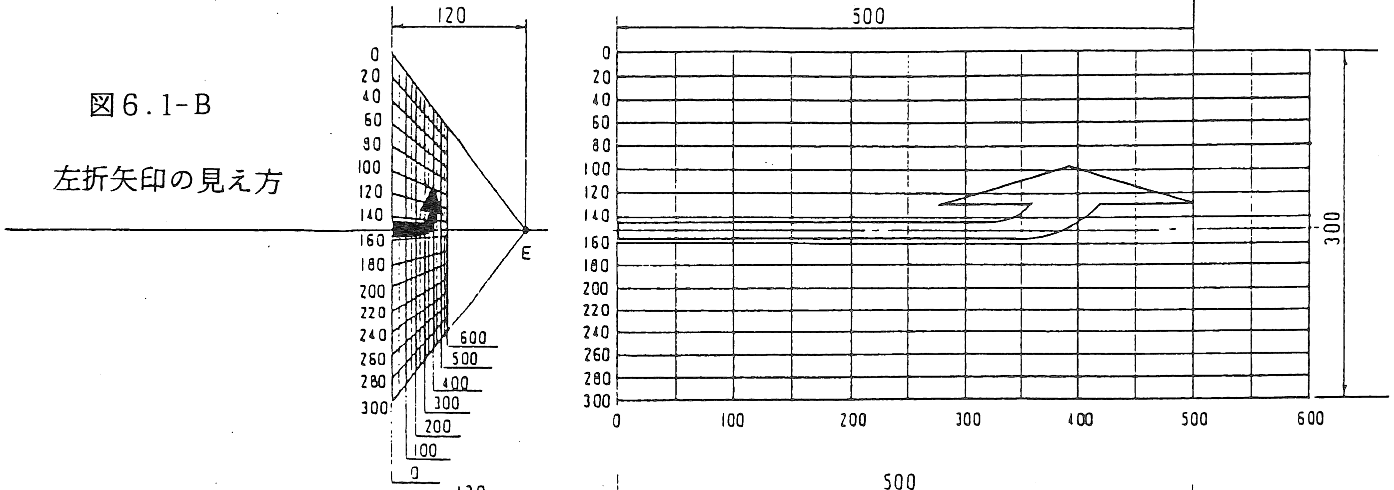


図6.1-C

直左矢印の見え方

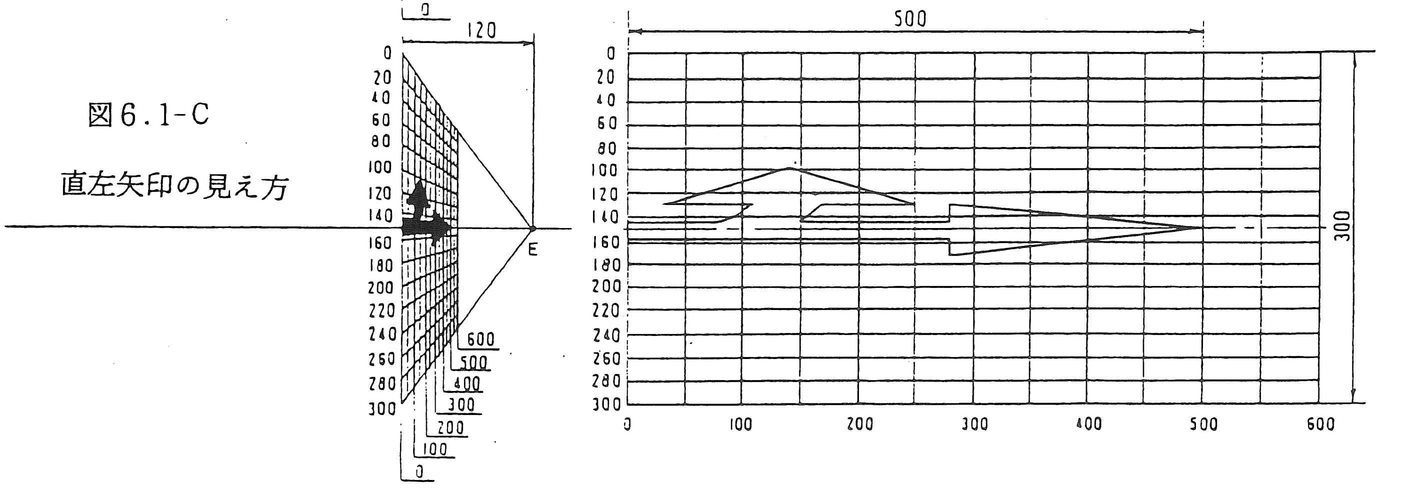


図6.1-D

シンガポール道路局規格"進行方向用矢印"

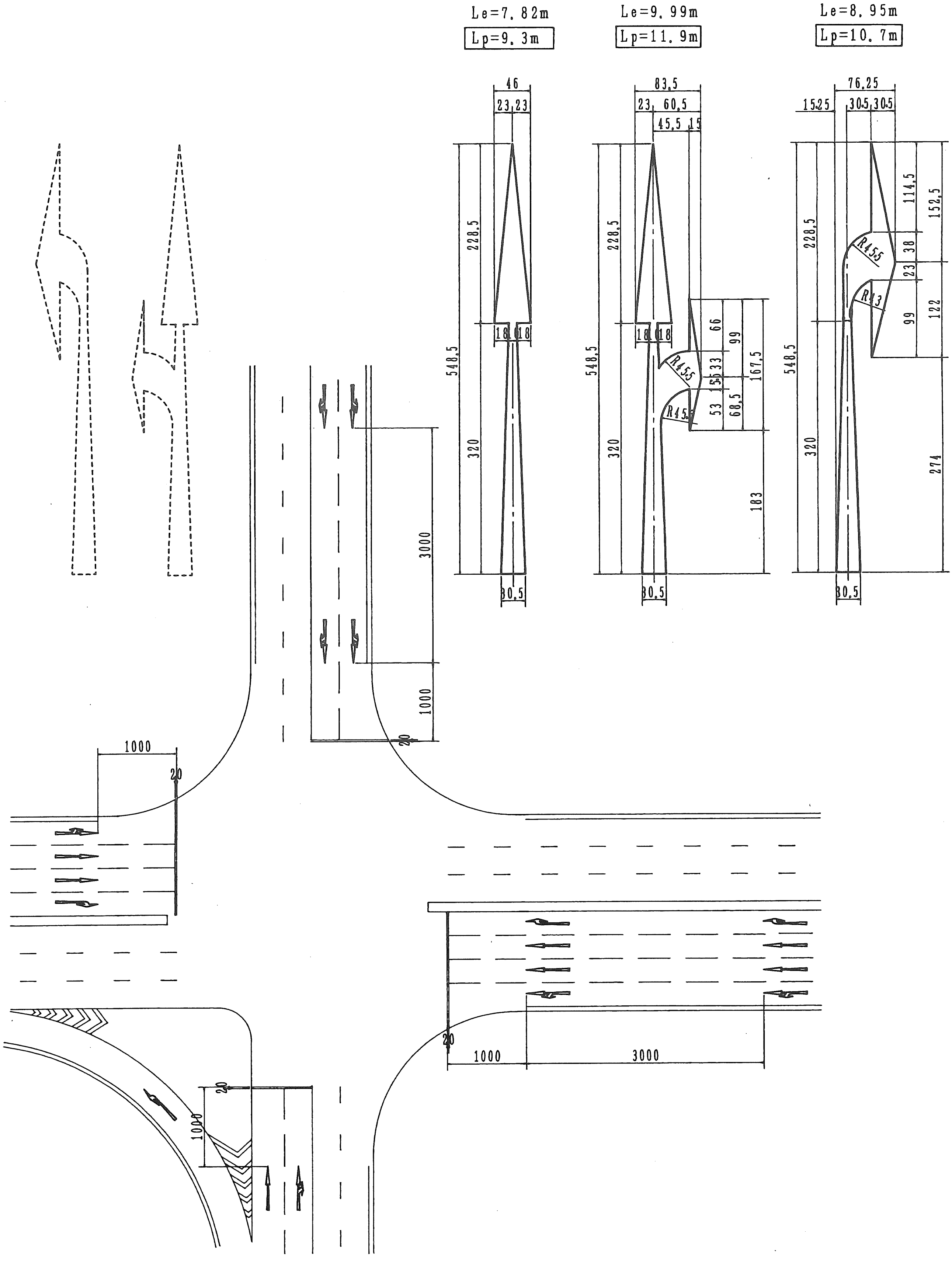
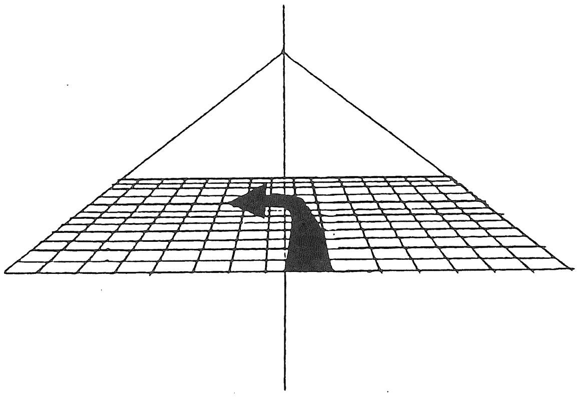
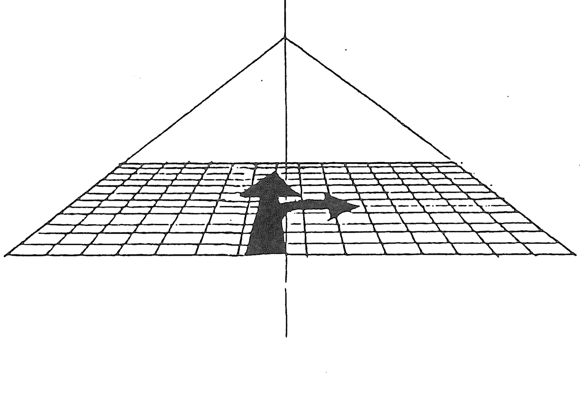


図6.1-E　　　シンガポール規格（英国規格）矢印の見え方

進行方向（左折矢印）



進行方向（直右矢印）



2) 記号標示の設計例

車線減少地点や分流地点の手前には、車線シフトの指示標示として、もっぱら矢印標示(直進用)を30° 傾けて設置することが慣例となっている。このような傾斜矢印は接近中の車両の解読視野に入っても矢印の形には見え難く、通過寸前にかろうじて「傾斜した矢印」としての形が眼に入る程度の表示機能しかない。 従って、同じ傾斜矢印を5個以上連続設置してこの欠点を補っているのが実情である。

図6.1-Fは以上の傾斜矢印群の欠点をカバーする目的で設計した、長さ13mの車線シフト用矢印(第2章に既述の 図2.6.2-K参照)を透視法で図示したものである。この矢印標示は平面図で見ると実感が伴わないが、透視図で見ると車線シフトの指示機能に優れていることが理解できる。

【この矢印標示は1970年当時、英国内の幹線道路に使用されていたものを参考に、大阪府警察用として若干の手直し設計をしたものであり、以来、今日に至るまで広範囲に活用されている。】

図6.1-Gは、いいわゆる“阪奈方式”の菱形導流標示(平行四辺形標示)からなる車線誘導標示の、車上からの見え方を示したものである。

以上は、記号標示の透視法による設計検討について述べたもので、一見わずらわしく思われるかも知れないが、近い将来、グラフィック デザイン用コンピューターがワープロなみに入手できるようになれば、この種設計検討はむしろ楽しいものになると思われる。

図6.1-F　進路変更用13m矢印の見え方

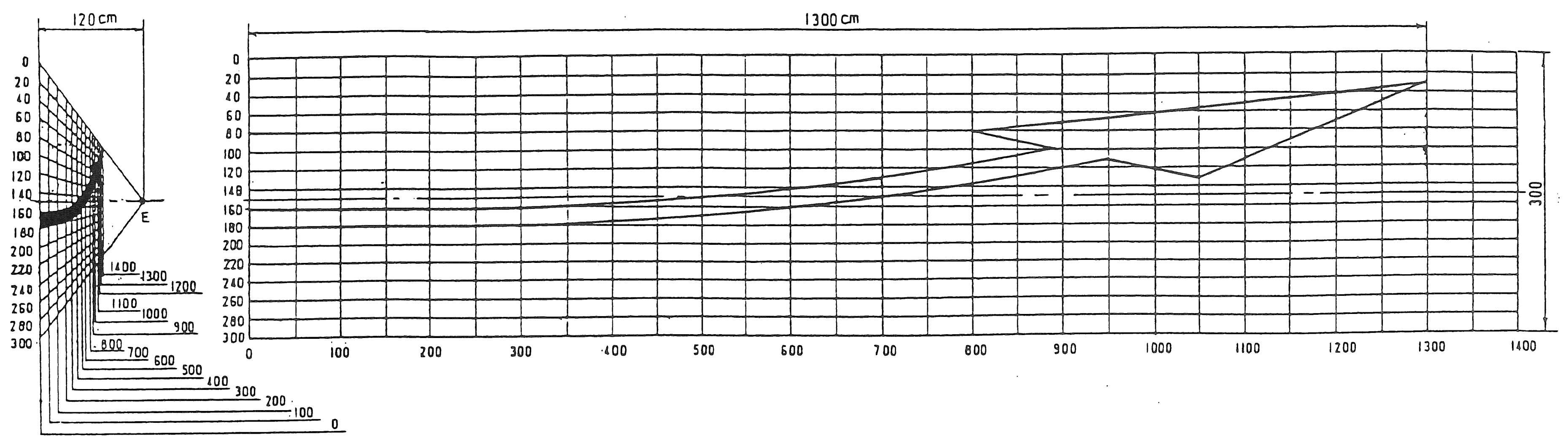
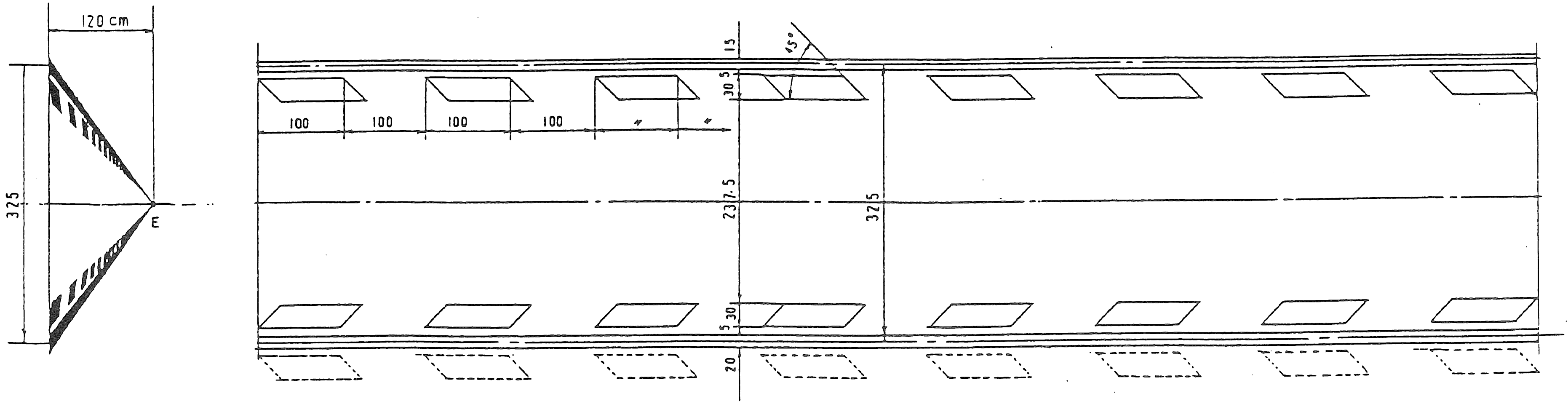


図6.1-G　車線誘導標示の見え方



6.2 文字標示

1) 文字数と字句および文字の選定

一行の文字数が多いと解読至難に陥るのみならず、多すぎると解読しないまゝ通過することになる。よって幹線道路では、出来得る限り一行6文字以下になるよう配慮することが望ましい。

和文は英文のように省略し難いが、意味の解る範囲内でのかなづかいの省略などは検討してみる必要がある。例えば、正しいかなづかいは「速度落とせ」であるが「速度落せ」としても意味が通じるならば、路面標示としては『速度落せ』にして瞬時解読性を高める等、字句の選定には柔軟に対処することが望ましい。

また、児童を含む歩行者を対象とした文字標示は別として、ドライバー向けにも分かりやすくしようとして、いたずらにかな文字を羅列することは、解読性をさまたげる恐れがあり、逆に字画数の多い漢字は溶着施工に適さない。

2) 見えやすい文字のサイズ

路面に描かれた文字標示は運転席から見て視認しやすく、かつ判読しやすい形でなければならない。判読しやすい文字標示の一例として、大阪府警察指定の『速度落せ』の文字を平面図で見ると幅に対し高さ4倍の縦長であるが、これを路面上に設置して、前述の記号標示と同様(眼の高さ1.2m,注視距離9.0m)に運転席から観察すると、図6.2-Aのように見え極めて自然で読みやすい文字として眼に映る。 即ち、路面標示として読みやすい文字の形としては、この程度に縦長のものが望ましいことになる。

路面標示の文字は、一般に大きいほど見えやすいと思われがちであるが、路面に描かれた文字幅が過大であると両端がドライバー視野の死角に入り、かえって判読し難くなる。アイカメラ装着運転実験で、ドライバーの注視点を連続的にプロットしたところ、その約90%が視野中心から左右約2°以内にあったことが大阪府交通科学研究会誌にも報じられている。

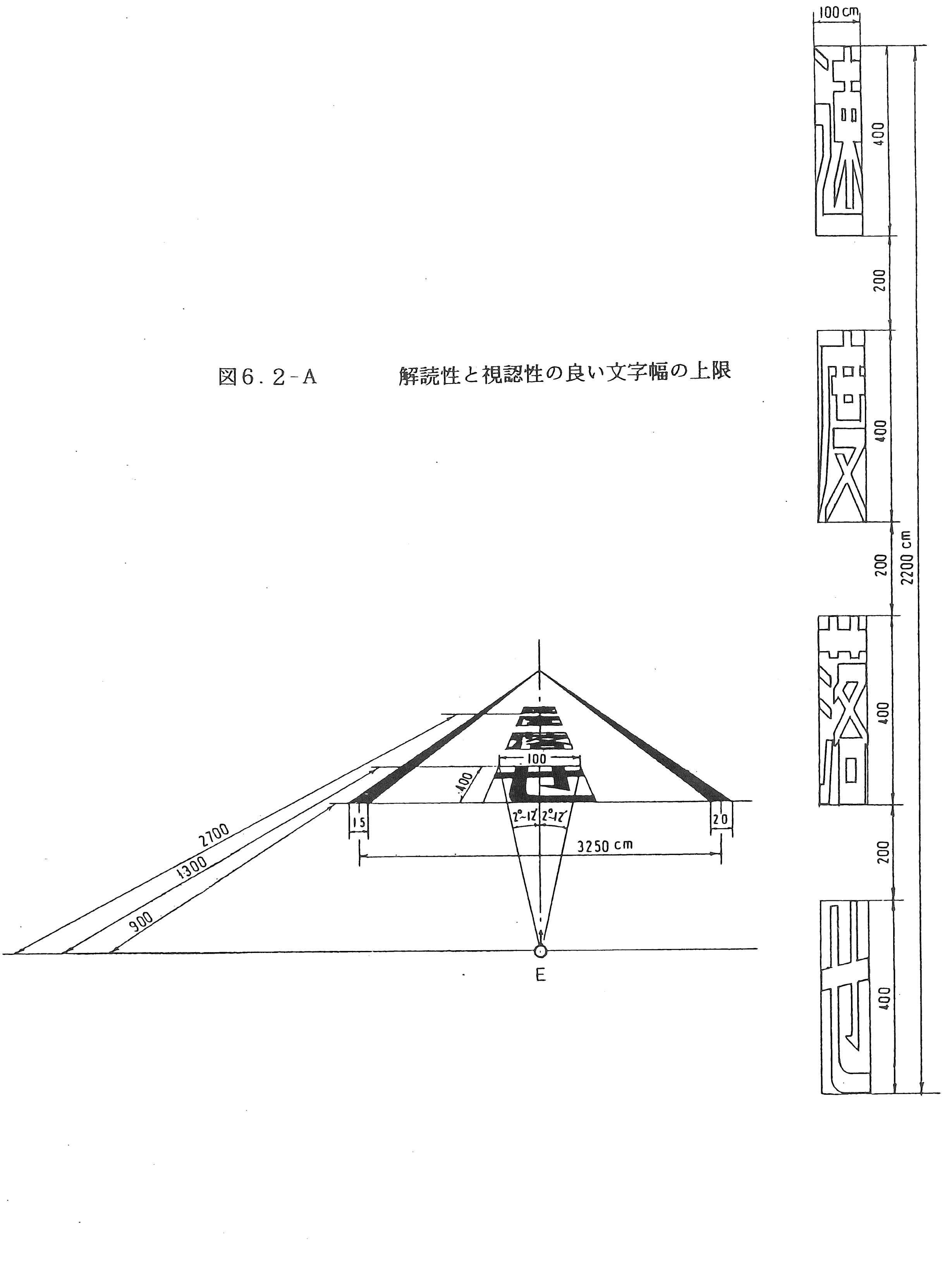
一方、運転席から見て判読性のよい前述の『速度落せ』の"せ"の文字幅1mの視角を測定すると、図6.2-Aに示すごとく、視線中心から左右それぞれ2°-12′となっている。以上の実験ならびに測定から、判読に適した文字標示の幅は約1mと言うことになる。

また、同図から解るように、文字の高さを幅の4倍に当たる4mとしたものが読みやすい文字標示になっているが、文字数が多過ぎたり車両速度の遅い細街路等では、逆に縮小した方が判読しやすくなる場合がある。とはいえ文字サイズを多様化することは、ドライバーに対する円滑な情報伝達を阻害するのみならず、維持管理面からも好ましくないので、一般に幅は見えやすい1mのまゝに据え置き、高さのみを大まかに車両速度でランク付けし、それぞれ2.4m, 3mおよび4mとしたものが主流となっている。

例えば、30km/h以下の道路では、　幅1.0m×高さ2.4m
40km/h以下の道路では、　幅1.0m×高さ3.0m
40km/h以上の道路では、　幅1.0m×高さ4.0m　等が多く使われている。

【もちろん、これら以外の文字サイズの路面標示もかなり弾力的に使用されてはいる。】

図6.2-A　　解読性と視認性の良い文字幅の上限



3) 文字の太さ

通常、路面標示用文字の幅は前述のように、運転席から見えやすい１ｍとし、高さは道路状況により2.4m, 3ｍ, 4ｍ等まちまちのサイズになるが、いずれにせよ縦長の文字となることに変わりはない。それゆえ、透視的に読みやすい字体にするには、文字の横ストローク幅を縦ストローク幅の縦長比倍(2.4, 3および4倍等)にするとバランスのよい文字になる。

しかしながら、溶着式汎用施工機に装着されている塗布金具のスリット幅は15cm, 20cm, 30cmおよび45cmとなっているので、これらを適当に組み合わせて施工できる近似ストローク幅の文字にならざるを得ない。そのため、近似ストローク幅による施工図(通称スリット文字)の設計が必要となる。“スリット文字”の設計は、基本的には上述の近似ストロークの考え方に基づき、次の各項に掲げた設計要領で判読しやすく、出来栄えも良く、かつ施工しやすい字体にまとめることが肝要である。

a. 縦ストロークの幅は15cmを基準とする。

b. 縦軸に対し傾斜角の小さい斜めストロークの幅は15cmを基準とする。

c. 文字高さ2.4mの文字の横ストロークの幅は、字画数により30cmまたは15cmのいずれかにするか、もしくは両者を混用する。

d. 文字高さ３ｍの文字の横ストローク幅は30cmを基準とする。

e. 文字高さ４ｍの文字の横ストローク幅は45cmを基準とする。

なお、設計文字の15cm幅換算抹消長:Le=(文字の面積 cm^2)/1500 m の小数点3位以下は切り捨て
15cm幅換算塗装長:Lp=(文字の面積 cm^2)×1.2/1500 mは小数点2位以下を切り捨てる。

4) 文字の配列(文字の間隔)

路面標示としての文字の配列の適否は、判読の難易を左右すると言っても過言ではあるまい。

車両が接近しながら、かつ踏み越えながら読むことになる路面上の文字は、文字間隔が過大であるといわゆる“弁慶読み”に近い拾い読みになって判読に支障を来たし、過小であると文字同志が引っ付いて見え、踏み越え寸前にならねば判読し難くなり、そのため対応が遅れたり、極端な場合は見逃し通過をすることに成りかねない。 従って、やむをえず文字間隔を縮小する場合は、その手前に適正間隔の文字を予告標示として設置する等の配慮が必要である。

一般に、文字数が四文字以下であれば、文字の高さの約1/2をもって文字間隔にすれば読みやすい文字配列になる。 四文字を越える場合は、文字数と表示内容により文字の高さの約1/3～約1/4をもって文字間隔とする。

いずれにせよ、今のところ文字配列には確たる基準はなく、設計者の経験技術にまつところ大とえわざるを得ない。

以下、説明の不足を補うため、各文字サイズごとの設計例を紹介して参考に供したい。

【設計例その1】

図6.2-Bは、細街路の╋字路における出合い頭衝突事故や、┫字路における児童の飛び出し衝突事故を防止する目的の文字標示『出合頭注意』および『とび出し注意』の配置例である。文字の幅100cm、高さ240cm、文字数が５および６であるのに、文字間隔は一律に文字高さの約1/2の100cmに設計されている。ただし視距離の短い細街路における文字標示『とび出し注意』の文字間隔

は、文字高さの1/3に当たる80cmとする場合も多い。

【設計例その2】
図6.2-Cは、見通しの効かないカーブ先の横断歩道の存在を示す予告標示の一例である。文字数は『横断歩行者に注意』という一見冗長に見える８文字であるが、設置効果は顕著とのことである。文字間隔は文字高さ240cmの1/4の60cmにして、いわゆる「弁慶読み」にならぬよう設計されている。

【設計例その3】
図6.2-Dは、大型百貨店の来客用駐車場出入り口の混雑する時間帯に、一般交通の渋滞を解消する目的で、時間を限定した車両通行区分の文字標示『駐車場進入車線』および『通過車専用車線』の配置例である。文字の幅100cm、文字高さ300cm、文字数７であり、文字間隔は文字高さの1/3の100cmに設計されている。

【設計例その4】
図6.2-Eは、道路幅員が狭くなる地点の直近に設置した『道路狭少』の警告的文字標示と、その手前に設置した『道路狭少注意』の予告的文字標示の配置例である。文字の幅100cm、文字高さ400cm、文字数は７および４で構成されていて、７文字における文字間隔は文字高さの1/3より若干広めの150cm、４文字における文字間隔は文字高さの1/2の200cmに設計されている。

【設計例その5】
図6.2-Fは、二車線道路における接触衝突事故を防止するための、警告的文字標示『対向車注意』の配置例である。文字間隔は文字の高さ400cmの1/2の200cmに設計されている。ただし、つづら折りカーブ等に設置する場合は、150cm間隔とすることもある。

図6.2-B

警告標示　「とび出し注意」、「出会頭注意」　(細街路交差部)

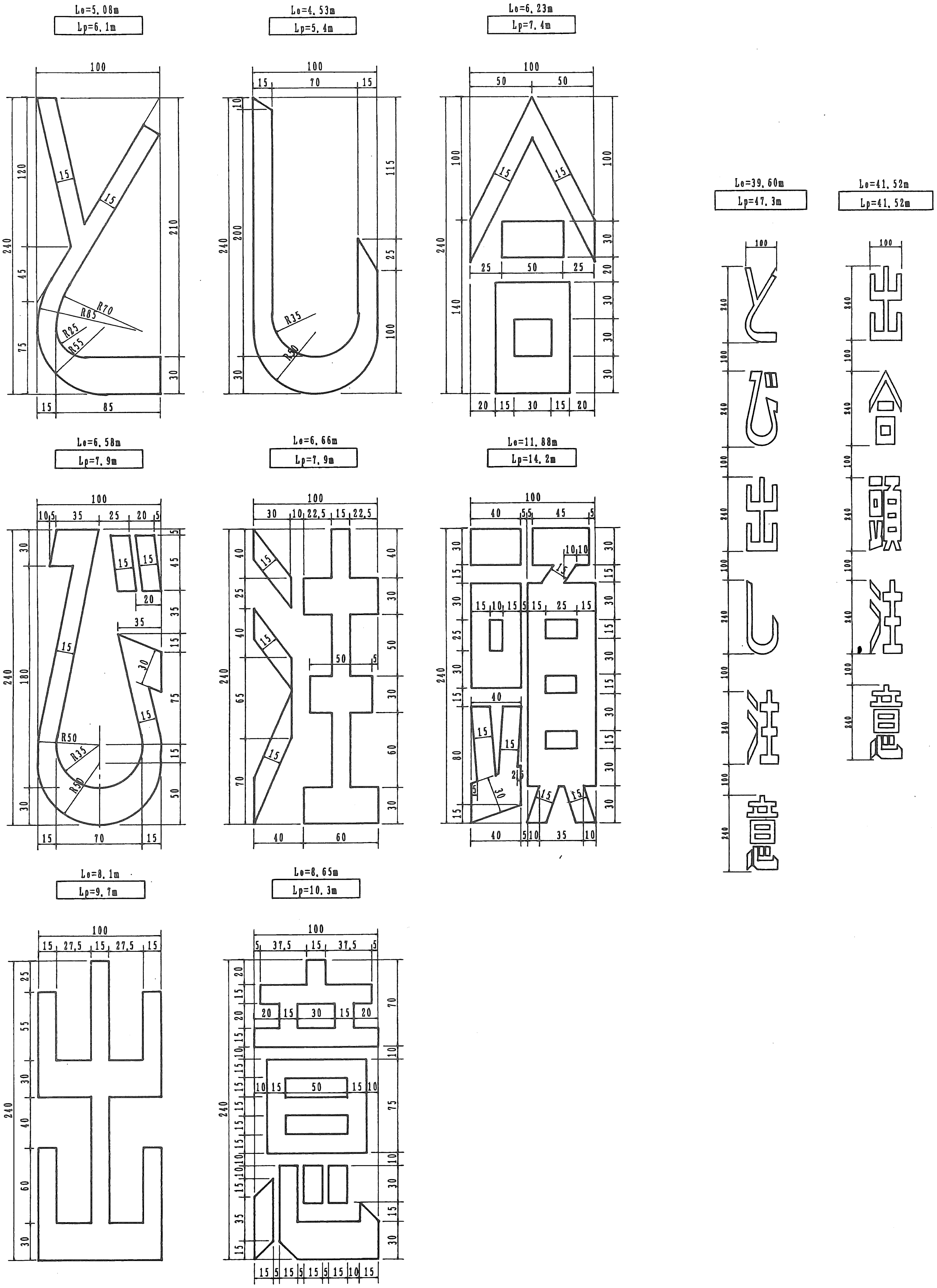


図6.2-C

警告標示 「横断歩行者に注意」(豊中市役所指定)

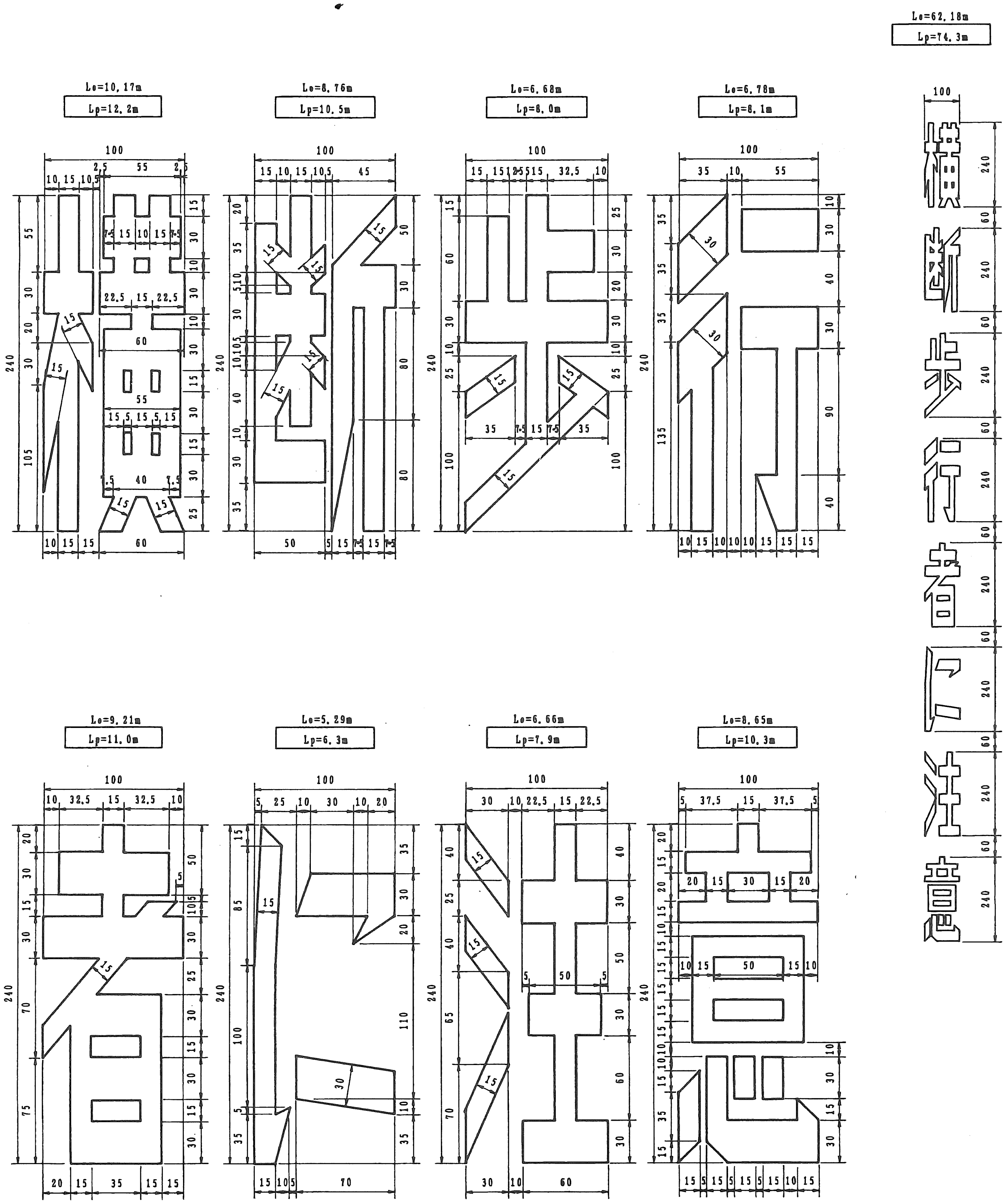


図6.2-D

誘導標示「駐車場進入車線、通過車専用車線」

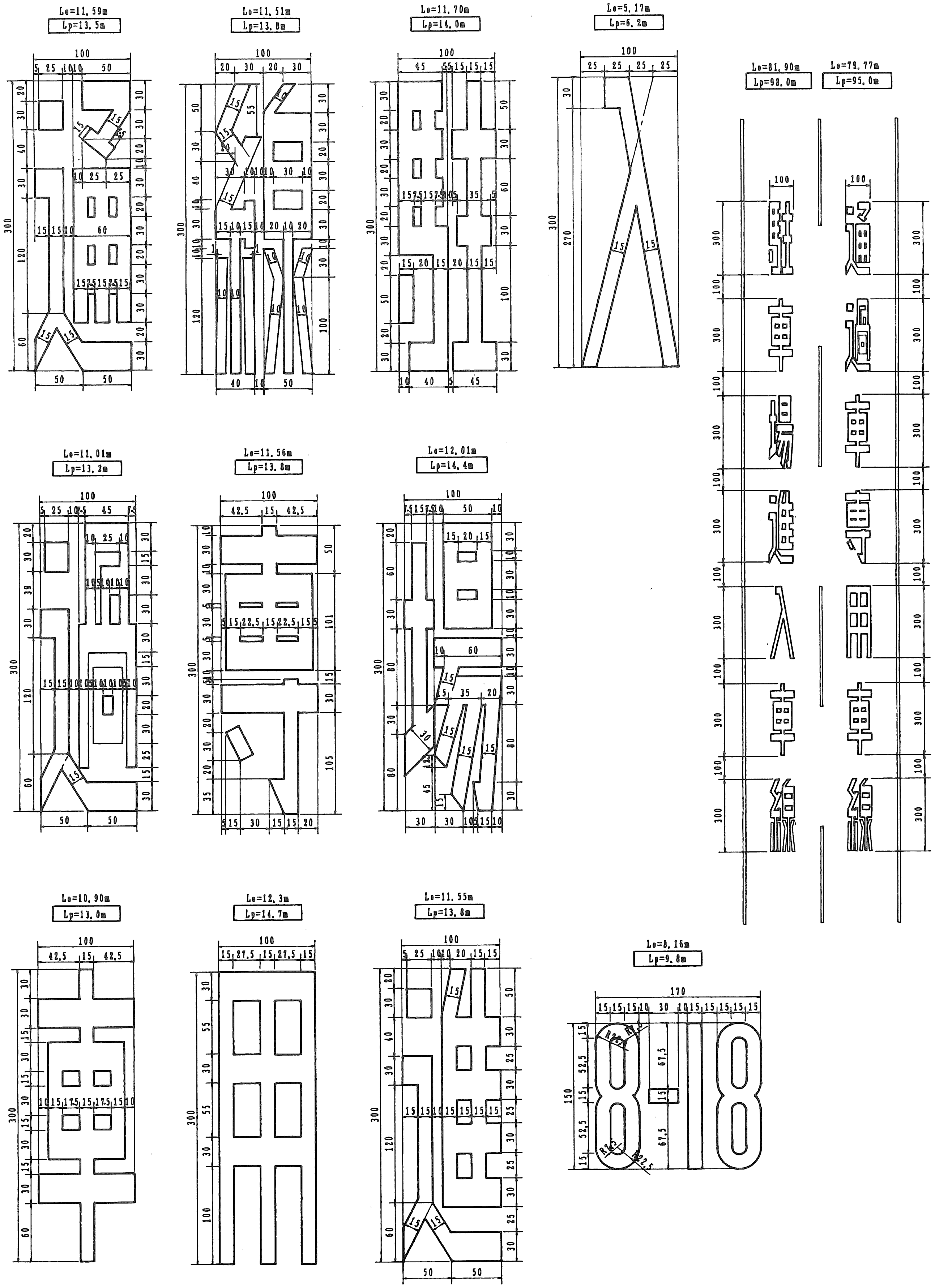


図6.2-E

警告標示「道路狭少注意」、「道路狭少」(藤井寺市役所指定)

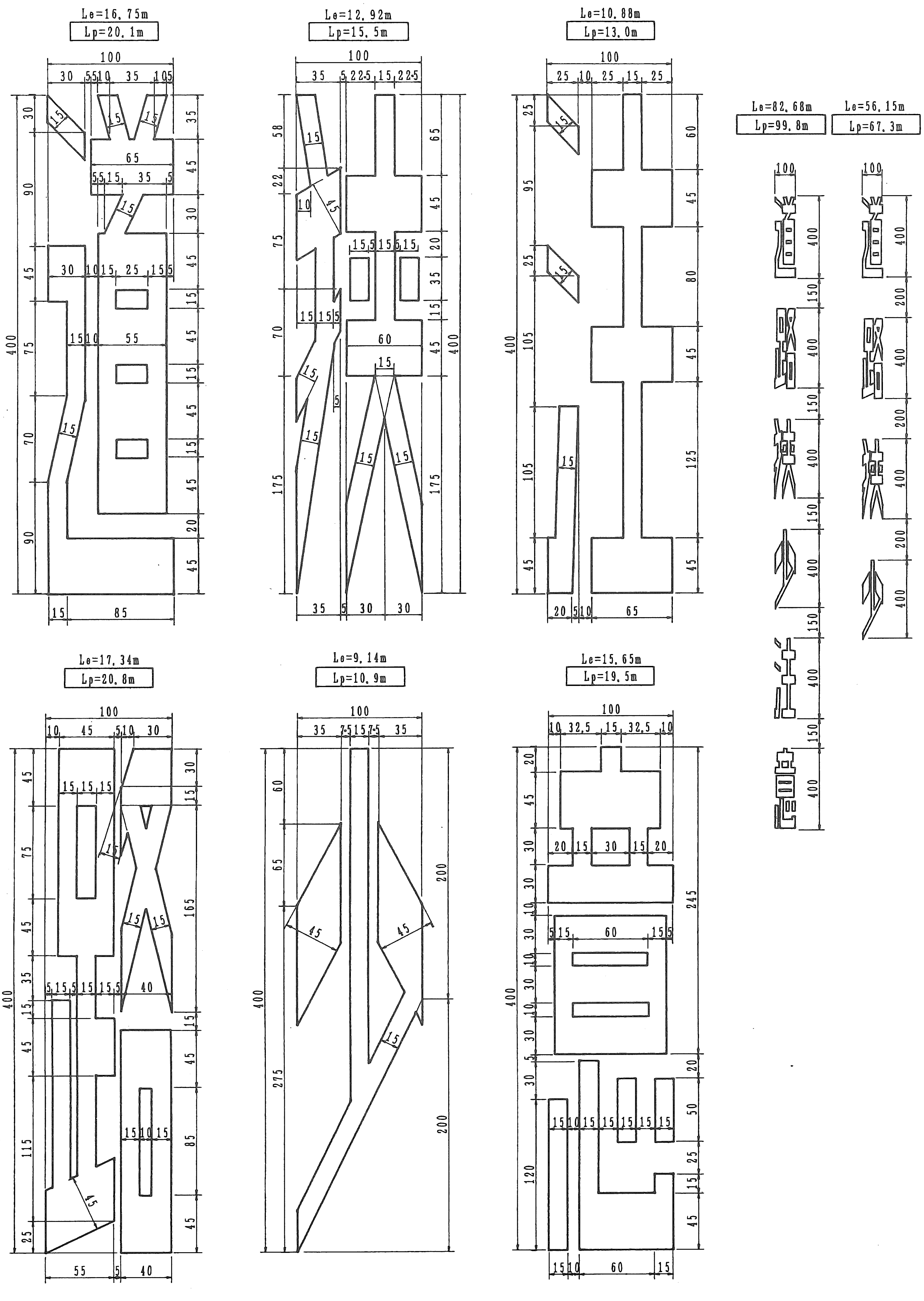
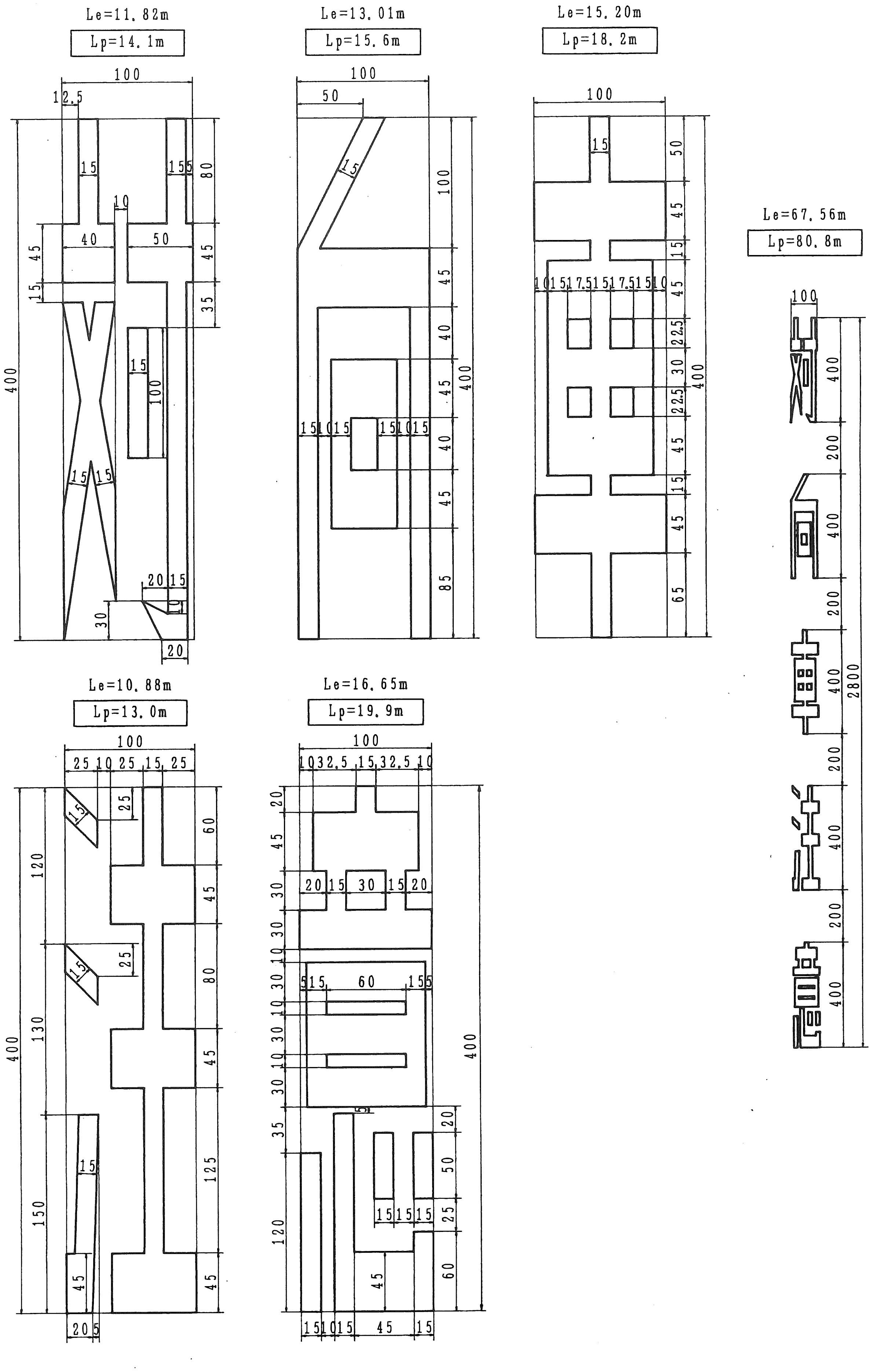


図6.2-F

警告標示「対向車注意」



第７章　道路の建築限界

道路の建築限界とは、道路上に構築物を設ける場合に設置してはならない空間限界のことであり、車両や歩行者を安全かつ円滑に通行させるのに必要な余裕をもった交通空間断面の最小値のことで、道路構造令第１２条により“車道の建築限界”と“歩道及び自転車道等の建築限界”が以下のように定められている。

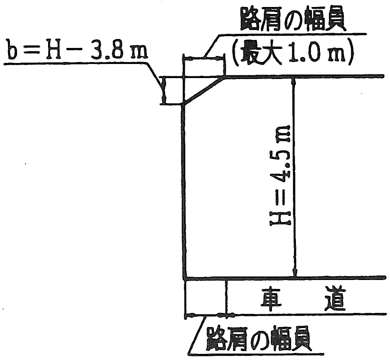
7.1 車道の建築限界

車道の建築限界は道路構造により次の通り定められている。

7.1.1 車道に接続して路肩を設ける道路の車道

ａ）歩道または自転車道等を有しないトンネル、または長さ50ｍ以上の橋もしくは高架道路以外の車道の建築限界は、図７,1-Ａに示す通り規定されている。

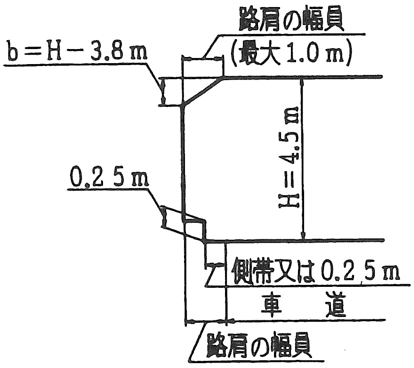
図７．１－Ａ



ただし、
第３種第５級（車線なし）または第４種第４級（車線なし）の道路にあっては、やむをえない場合に限りＨ＝４ｍまで縮小することができる。

ｂ）歩道または自転車道等を有しないトンネル、または長さ50ｍ以上の橋もしくは高架道路の車道の建築限界は、図７.1-Ｂに示す通り規定されている。

図７．１－Ｂ

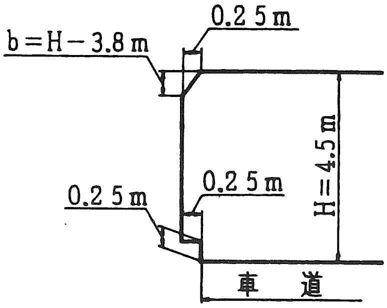


ただし、
第３種第５級（車線なし）または第４種第４級（車線なし）の道路にあっては、やむを得ない場合に限りＨ＝４ｍまで縮小することができる。

7.1.2 車道に接続して路肩を設けない道路の車道

路肩を設けない道路における車道の建築限界は、図７.1-Cに示す通りである。

図７．１−C

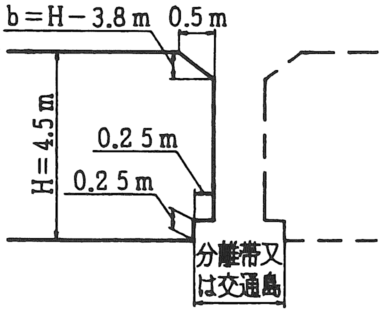


ただし、
第３種第５級（車線なし）または第４種第５級（車線なし）の道路にあっては、やむを得ない場合に限りＨ＝４ｍまで縮小することができる。

7.1.3 車道のうち分離帯または交通島に係る部分

中央分離帯、車線分離帯等のある車道の建築限界は、図７.1-Dに示す通り規定されている。

図７．１−D



【車道の建築限界は、道路の区分に応じて必要とする交通空間の限界であるから、例えば第１種、第２種（何れも高速道路）および第３種第１級、第４種第１級の道路にあっては、表７.1-Ｅに示す小型自動車、普通自動車およびセミトレーラー連結車の全てが（これらは道路設計の基準となる自動車で「設計車両」と言う。）安全かつ円滑に通行できる交通空間の必要最小限度として定められている。

表７．１−Ｅ　自動車の種類ごとの諸元　　（単位：ｍ）

設計車両	長さ	幅	高さ	先端オーバハング	軸距	後端オーバハング	最小回転半径
小型自動車	4.7	1.7	2.0	0.8	2.7	1.2	6.0
普通自動車	12.0	2.5	3.8	1.5	6.5	4.0	12.0
セミトレーラー連結車	16.5	2.5	3.8	1.3	前4.0 後9.0	2.2	12.0

車道における高さの建築限界に関しては、路面標示は無関係であるが、オーバーハング式やオーバーヘッド式の道路標識は、路面と標識板下端とのクリアランスを、常に建築限界の4.5m以上に維持しなければならない。一般にこの種道路標識のクリアランスが５ｍとされているのは、舗装の打ち直しや路面の盛り上がり変形等の余裕を見込んでのことである。

これに対し車道横方向の建築限界は、車道外側線、車両通行帯最外側線、右折車線および左折車線等の路面標示の設置位置と密接な関係があり、状況によっては車線幅員を希望通りに採れない場合も生じる。

特にガードレールとの関係位置は重要であるので、

表７.1-Ｆに　路側用防護柵の種別と設計条件、
図７.1-Ｇに　路側用ガードレールの種別ごとの主要寸法、

表７.1-Ｈに　歩道用防護柵の種別と設計条件、
図７.1-Ｉに　歩道用ガードレールの種別ごとの主要寸法、

表７.1-Jに　分離帯用防護柵の種別と設計条件、
図７.1-Ｋに　分離帯用ガードレールの種別ごとの主要寸法、

を参考までに掲げた。

防護柵にはこの他に各表に示す同一設計条件によるガードケーブルおよびガードパイプがあり、分離帯用にはボックスビームがある。

また、橋梁や高速道路には鉄筋コンクリート構造の“路側用剛性防護柵”および“分離帯用剛性防護柵”が多く使用される。】

表7.1-F

路側用防護柵の種別と設計条件

種別	適用する道路の種類	設計速度の範囲 (km/h)	設計速度 (km/h)	設計条件 衝突速度 (km/h)	車両の重量 (T)	衝突角度 (度)	車の受ける加速度 (g)	車両最大進入行程 埋設条件 土中埋設 (m)	コンクリート埋設 (m)
A	高速自動車国道 自動車専用道路 特に主要な一般国道	60～120	100	60	14 および 3.5	15	4以下	1.1以下	0.3以下
B	主要な一般国道 主要な地方道 都市内の主要道路	60	60	40	14 および 3.5	15	4以下	1.1以下	0.3以下
C	その他の道路	20～50	50	35	14 および 3.5	15	4以下	1.1以下	0.3以下
S	道路の種類に関係なくＪＲ新幹線等と交差または近接している道路の区間	―	100	80	14 および 3.5	15	―	1.1以下	0.3以下

図7.1-G

路側用ガードレールの種別毎の主要寸法

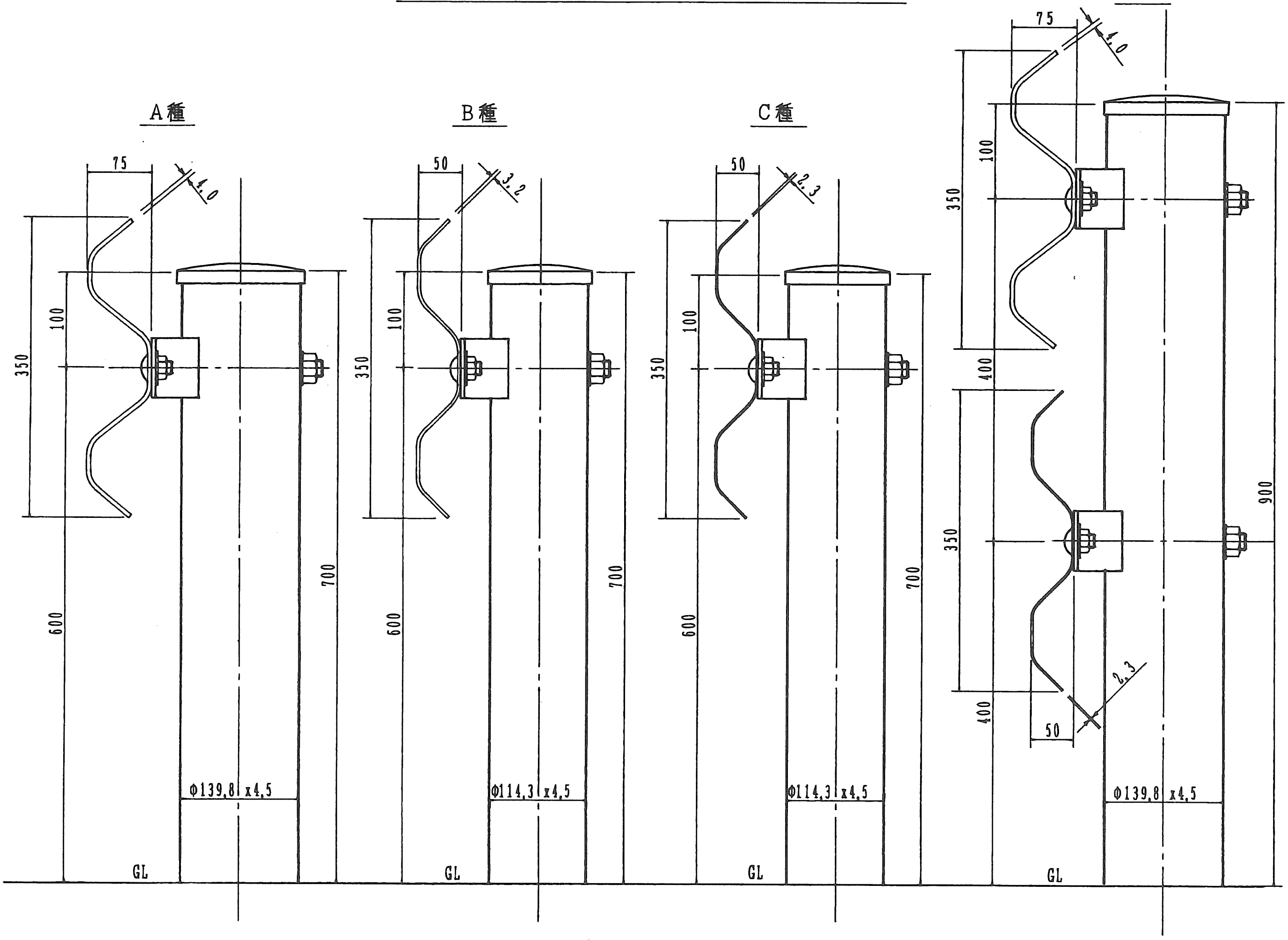


表7.1-H

歩道用防護柵の種別と設計条件

種別	適用する道路の種類	設計速度の範囲 (km/h)	設計速度 (km/h)	設計条件					
				衝突速度 (km/h)	車両の重量 (T)	衝突角度 (度)	車の受ける加速度 (g)	車両最大進入行程 埋設条件	
								土中埋設 (m)	コンクリート埋設 (m)
Ap	特に主要な一般国道	60～120	100	60	14 および 3,5	15	4以下	0,75以下	0,3以下
Bp	主要な一般国道 主要な地方道 都市内の主要道路	60	60	40	14 および 3,5	15	4以下	0,75以下	0,3以下
Cp	その他の道路	20～50	50	35	14 および 3,5	15	4以下	0,75いか	0,3以下
P	歩行者の横断防止のために必要な区間 歩行者自転車等の路外への転落を防ぐために必要な区間	——	——	——	——	——	——	——	——

図7.1-I

歩道用ガードレールの種別毎の主要寸法

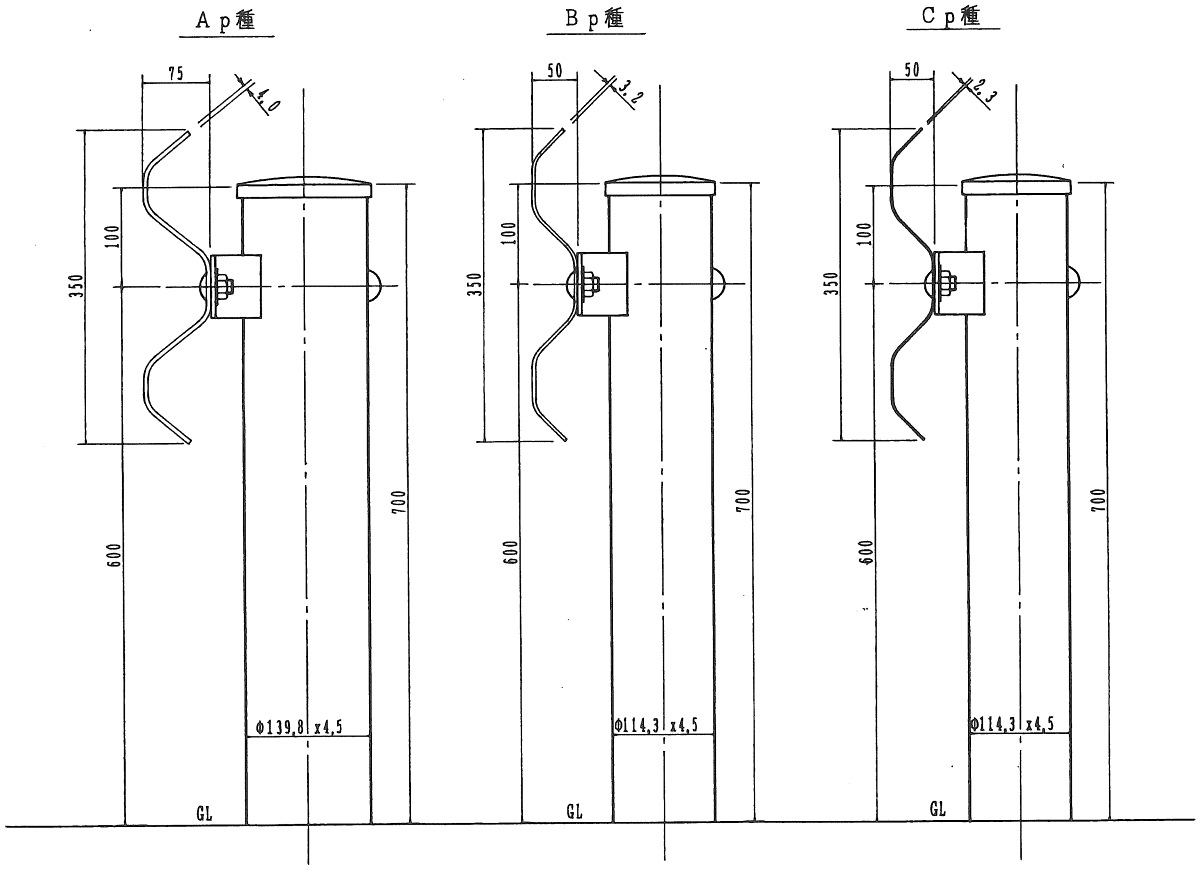


表7.1-J

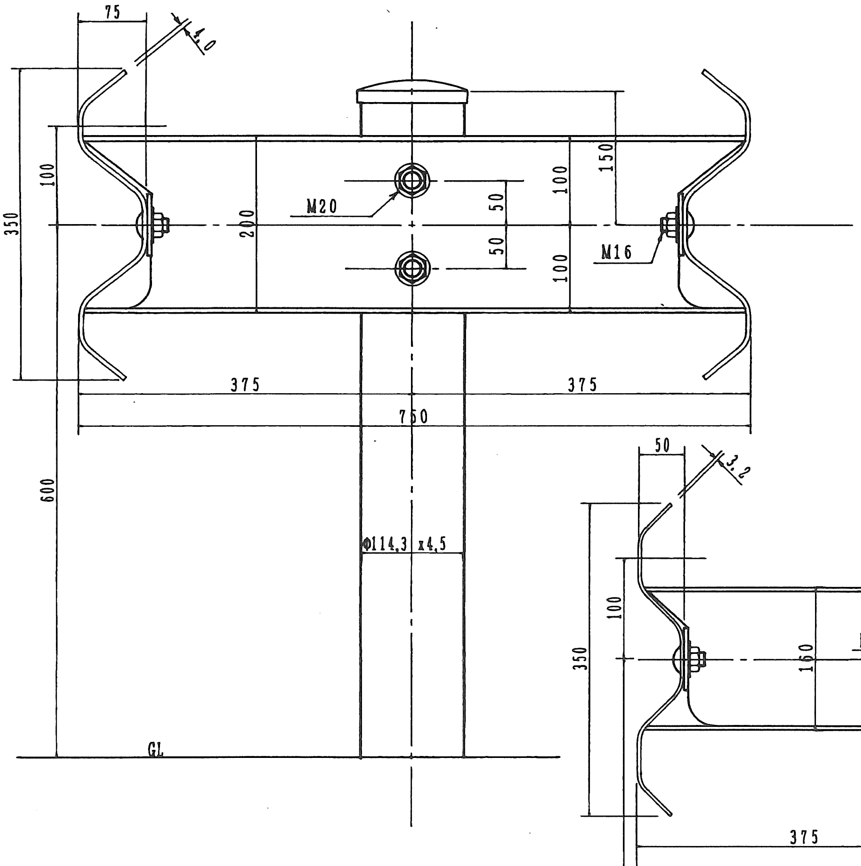
分離帯用防護柵の種別と設計条件

種別	適用する道路の種類	設計速度の範囲 (km/h)	設計速度 (km/h)	設計条件 衝突速度 (km/h)	車両の重量 (T)	衝突角度 (度)	車の受ける加速度 (g)	車両最大進入行程 埋設条件 土中埋設 (m)	コンクリート埋設 (m)
Am	高速自動車国道 自動車専用道路 特に主要な一般国道	60～120	100	60	14 および 3.5	15	4以下	1.5以下	0.5以下
Bm	その他の道路	60	60	40	14 および 3.5	15	4以下	1.1以下	0.3以下

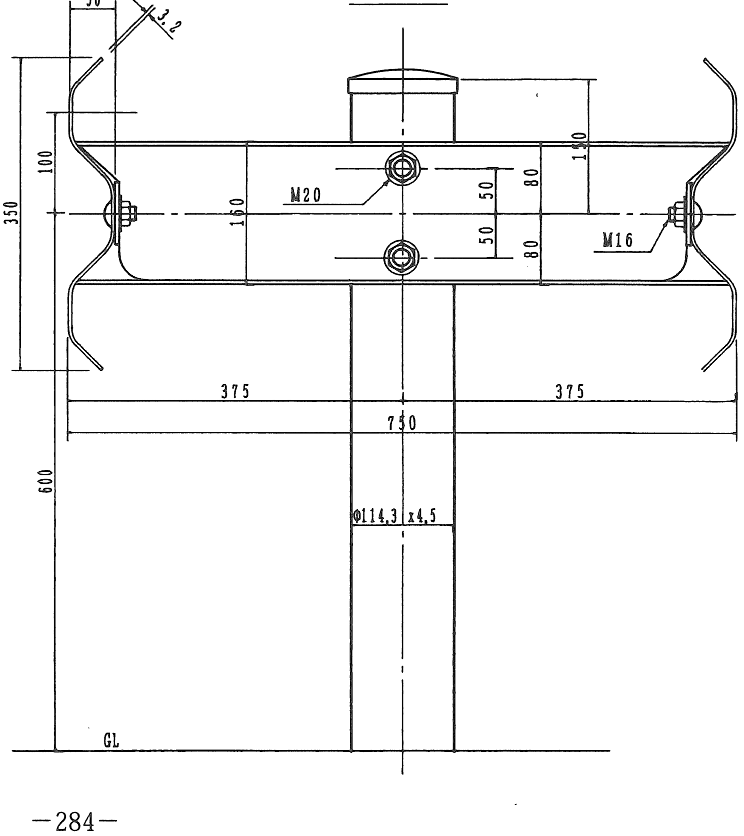
図7.1-K

分離帯用ガードレールの種別毎の主要寸法

Am種



Bm種



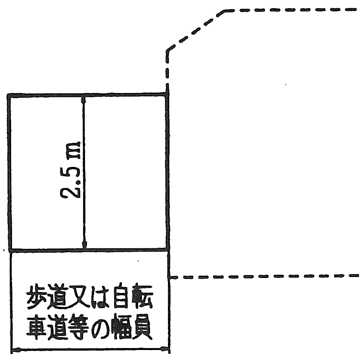
7.2　歩道および自転車道等の建築限界

歩道および自転車道等の建築限界は次の通り規定されている。

7.2.1 路上施設を設けない歩道および自転車道等

路上施設(共同溝を除く道路の付属物で歩道、自転車道、自転車歩行車道、中央帯、路肩、自転車専用道路、自転車歩行者専用道路または歩行者専用道路に設けられるもの)の設けない歩道および自転車道等の建築限界は、図７.２-Ａに示す通りである。

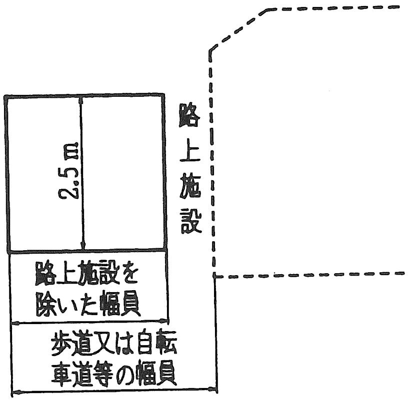
図７．２－A



7.2.2　路上施設を設ける歩道および自転車道等

路上施設を設ける歩道および自転車道の建築限界は、図７.２-Ｂに示すように規定されている。

図７．２－B



歩道および自転車道等の建築限界には上方向（高さ）の制限はあるが、横方向の制限はない。高さ制限の根拠は安全に自転車走行ができることを目的にしている。

したがって、路面標示の設置には制限がないが、路側式道路標識の標識板下端の高さは建築限界の2.5m以上にしなければならない。

第８章　溶融型塗料（サーモプラスチック）による路面標示施工法

溶融型塗料で路面標示を施工する方法には、自走式ラインマーカーによる機械施工と、ハンドマーカー(手引き施工機および手押し施工機）による手引き施工との二方法があり、それぞれ次のような長所短所がある。

１)自走式ラインマーカー

（長所）イ．交通量の少ない道路では施工能率が高い。
　　　　ロ．舗装面の凹凸に関係なく塗膜厚が均一になる。
　　　　ハ．ガラスビーズの沈降埋設が均質になるので再帰反射性が良い。
（短所）イ．市街地では交通量に応じた小回りが効かない。
　　　　ロ．横断歩道、停止線、文字、記号および導流標示の施工には不向きである。

２)ハンドマーカー

（長所）イ．小回りが効くのであらゆる施工場所に適用できる。
　　　　ロ．あらゆる路面標示が施工できる。
　　　　ハ．出来形が正確かつシャープに仕上がる。
　　　　ニ．アスファルト舗装面と強固な固溶接着をする。
（短所）イ．舗装面の肌理、クラックや凹凸を埋めるので塗料消費量が増加する。

交通量が少なく、信号等の設置間隔の長かった昭和４０年当初までは、欧米に刺激され各種の自走式ラインマーカーが開発されたが、急激なモータリゼーションの波はもはやマーカーを一定の低速度で走行することを許さなくなった。従って現在では東北、北海道の一部を除いてほとんどがハンドマーカーによる手引き施工になっている。

この現象は我が国だけではなく、交通密度の高い東南アジアのタイ、シンガポール、台湾および韓国等においても同様である。

８.１　自走式ラインマーカーによる施工法

ＪＩＳ適合の溶融型塗料３種は１号、２号、３号ともガラスビーズや体質材として同程度の粗い骨材が配合されているので、ペイントマーカーのように往復動プランジャーポンプで加圧し無気噴射することはできない。空気噴射するとすれば多量のアトマイジングエア（Atomizing air 噴霧化空気）を要し、それで冷却されると接着力が阻害されることになる。

【欧米の空気噴射マーカーに使用されている熱可塑性塗料は、手引き施工用塗料とは異なりガラスビーズや粒度の大きい粗骨材が配合されていないプレーンな空気噴射専用塗料であり、ガラスビーズは噴射塗膜中にショットイン(Shot-in)するものであり、塗膜厚も１㎜程度である。従って、ＪＩＳ適合の溶融型塗料しか公認されていない我が国では、独自の技術により

ＪＩＳ塗料３種を使い、1.5㎜厚以上の路面標示が施工できるラインマーカーの開発を余儀なくされることになった。】

ラインマーカーによる施工は、

1. 路面の清掃
2. プライマーの塗装
3. プライマーの養生
4. 塗料の噴射とガラスビーズの塗膜表面散布(Drop-on)　となるが、

これらすべての機能を具備するラインマーカーは建造費がかさむので敬遠され、４項の塗料噴射とビーズ散布機能だけを有するものが主流となっている。ただしこの場合は、あらかじめスィーパー(Sweeper)を走らせ、プライマー塗装車を先行させねばならない。

ラインマーカーには、噴射塗装に必要な破線切り装置(自動および手動)、ビーズ散布のタイミング装置、低速走行装置、左右両ハンドル、線形追跡用ガイド、オペレーターとの通話装置等が搭載され、その構成はまちまちであるが噴射機構は次の３つに大別される。

1. 加圧噴射式ラインマーカー
2. 加圧カーテンフロー式ラインマーカー
3. 遠心力噴射式ラインマーカー

8.1.1　加圧噴射式ラインマーカー

図８,１-Ａ（ａ）は堺化学工業（株）開発の加圧噴射式ラインマーカーの機構説明図である。

図８．１-Ａ（ａ）　加圧噴射式ラインマーカーの噴射機構

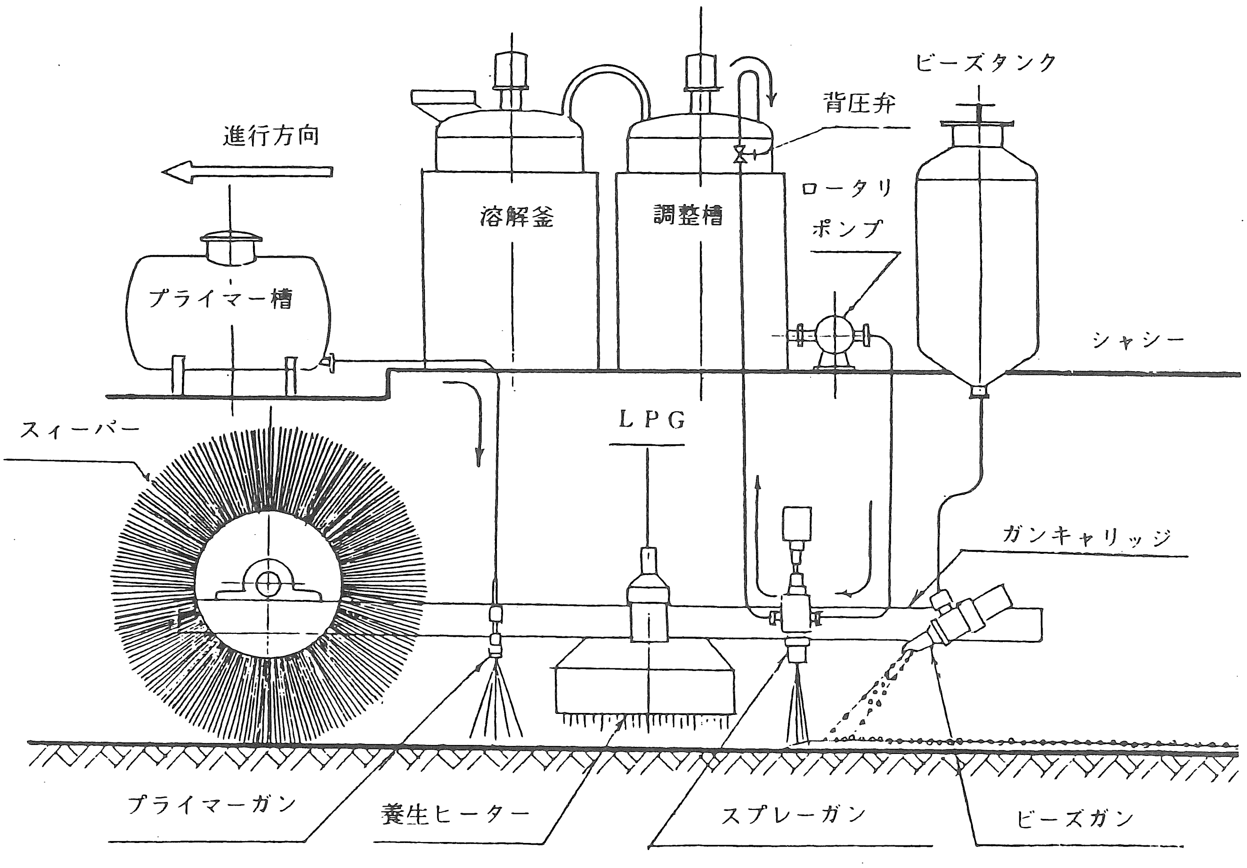
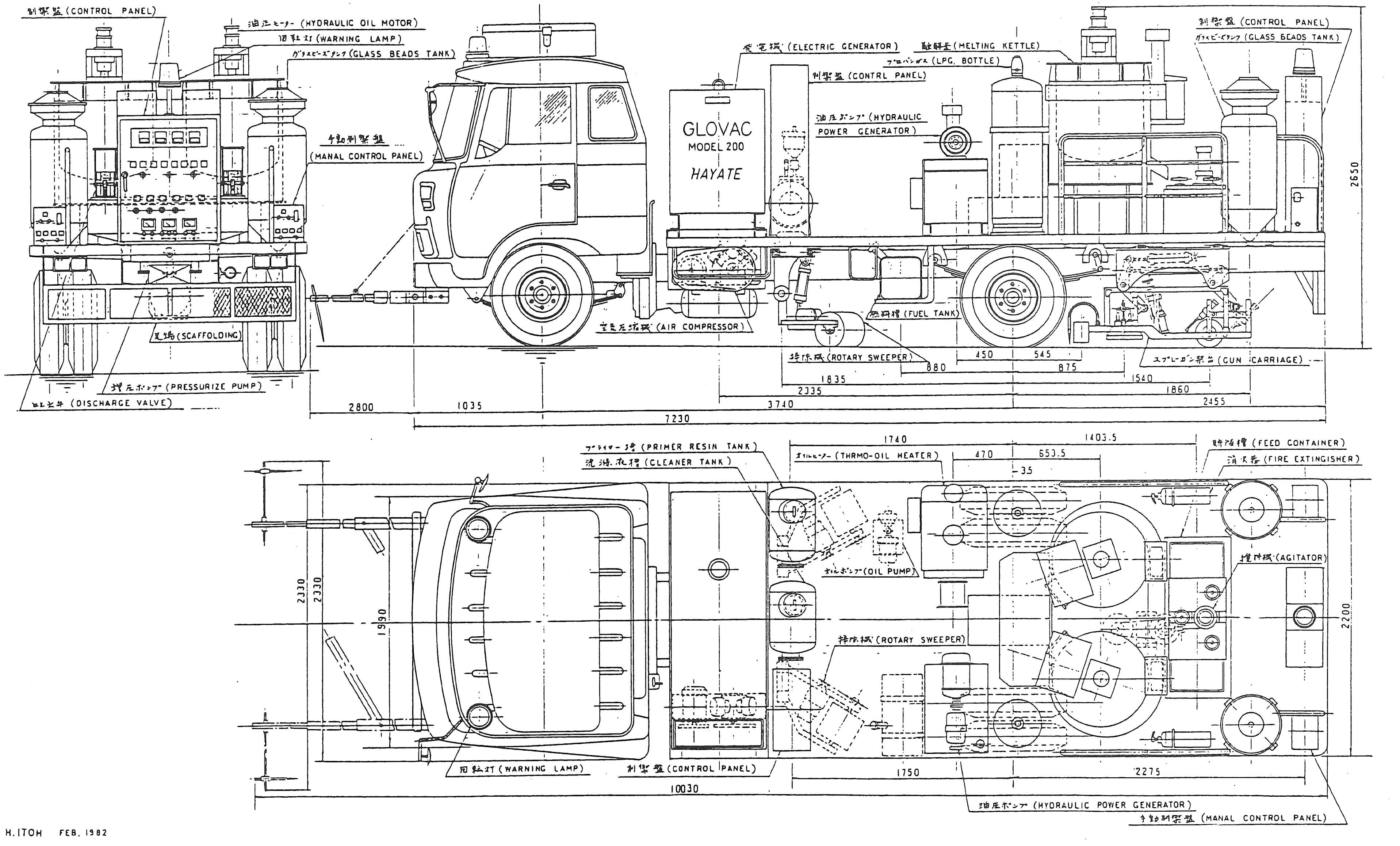


図8.1-A（b）　加圧噴射式ラインマーカー“はやて”艤装図



本機の塗料加圧機構は、圧縮空気とロータリーポンプからなり、噴射圧の調節は背圧弁で行う。本マーカーは１基で溶着式路面標示の施工が可能な設計になっており、遠隔操作のできる左右のガンキャリッヂ (Gun-carriage)には、それぞれスィーパー、プライマーガン、プライマーヒーター、スプレーガン、ガラスビーズガンが装着されていて次のように作動する。

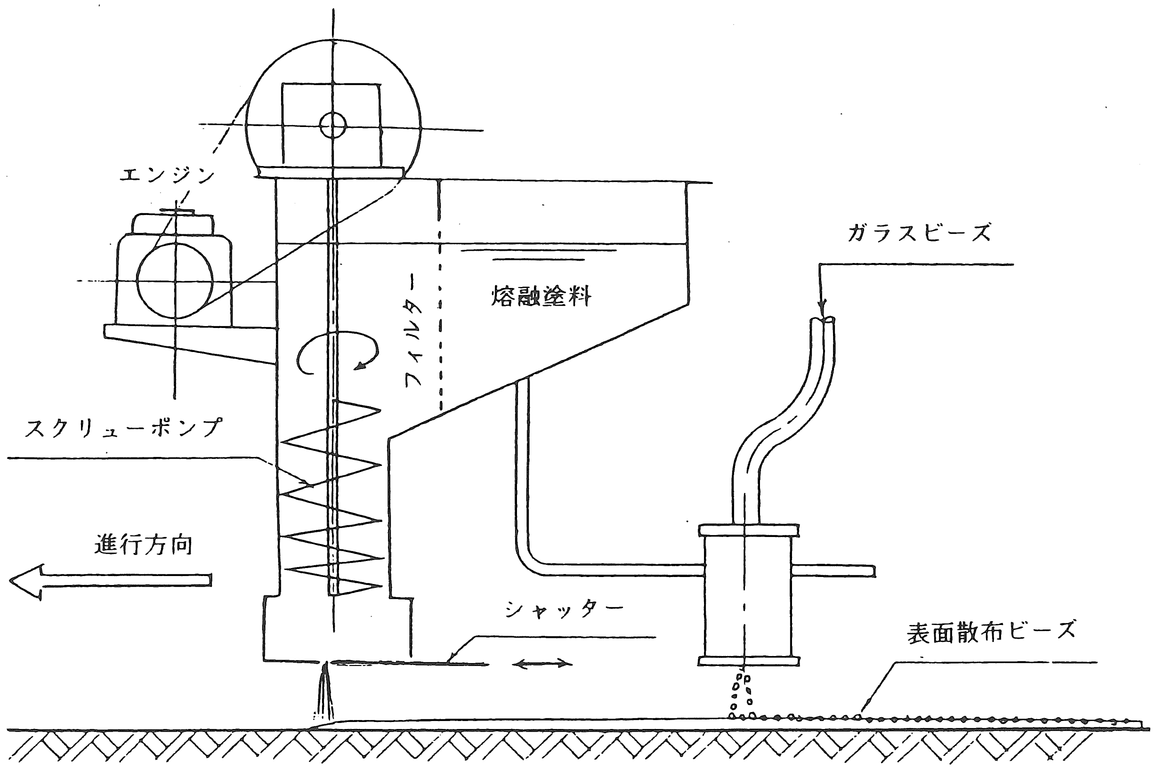
1. ワイヤブラシで構成されているスィーパーの車軸は、３０度外側に傾いて回転し舗装面の塵埃を連続的に清掃する。
2. プライマーガンは電子カウンターでタイミング(Timing 時限調節)されながら、施工する破線の前後２㎝ずつ長めに塗装する。
3. プライマーヒーターは赤外線放射器で構成され、プライマーを加熱養生する。
4. スプレーガンは偏平大口径のノズルチップを有するエアレススプレーガン (Airless spray gun)で、電子カウンターにより １㎝倍数の破線が切れる。
5. ガラスビーズガンの位置は、ラックとピニオン(Rack and pinion 歯桿と小歯車) で調節され、作動は電子カウンターでタイミングされる。

図８．１−Ａ(ｂ)は後年に大崎工業(株)が建造した本機の改良型で、スイーパーの性能を高め溶解噴射機能を増強した斯界の高級機“はやて号”の艤装図を示したものである。

8.1.2 カーテンフロー式ラインマーカー

図８.1−Ｂは東亜ペイント (株) 開発のカーテンフロー式ラインマーカーの噴射機構を、説明的に示したものである。

図８．１−Ｂ　　カーテンフロー式ラインマーカー



溶融塗料は縦型のスクリューポンプで加圧され、下部シャッターの細隙からカーテン状に噴射されることから一般に“カーテンフロー式”と呼ばれている。

噴射圧が他のラインマーカーよりも低いので線の両側の飛び散りが少ないため、出来形は非常にシャープに仕上がる。

8.1.3 遠心力噴射式ラインマーカー

遠心力噴射式ラインマーカーには、遠心力で塗料圧を発生させるローター（Rotor）が1個のシングルローター方式と、ローター２個を組み合わせたツインローター方式とがある。

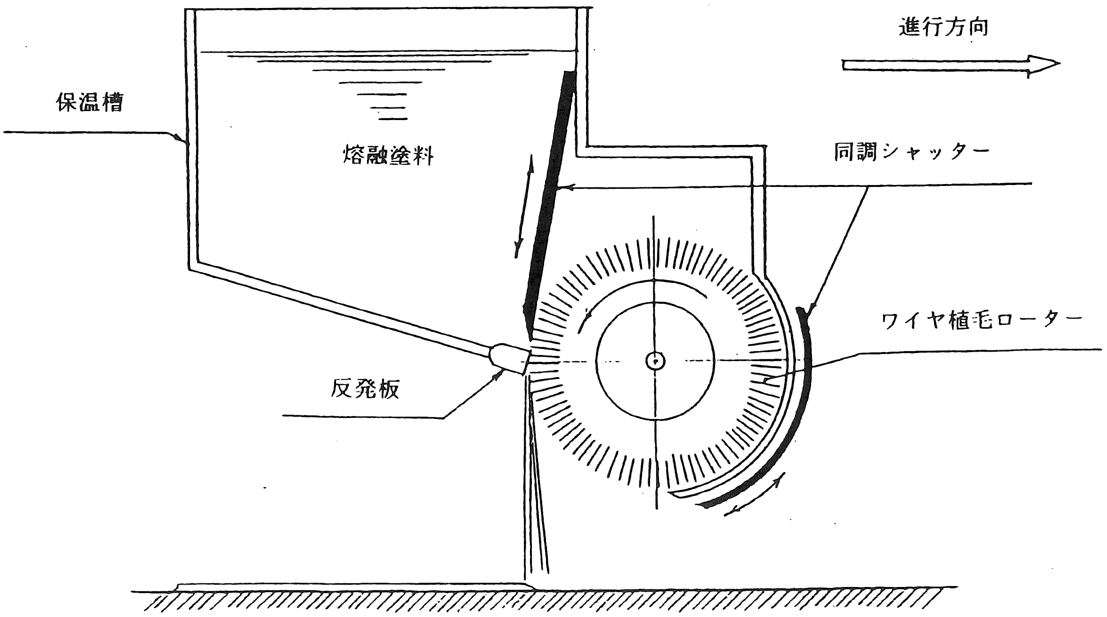
1) シングルローター方式

図８.1-Cは信号器材（株）の開発によるシングルローター方式の噴射機構を、説明的に示したものである。

ローターには密集してワイヤが植毛されており、高速回転によりかき取られた溶融塗料は遠心力で路面に投射されるだけでなく、反発板で曲げられたワイヤの復元力が加わり噴射圧を高める。

塗料槽下部とローター双方にシャッターがあり、これが連動して開閉するので破線切りの出来形が良好である。

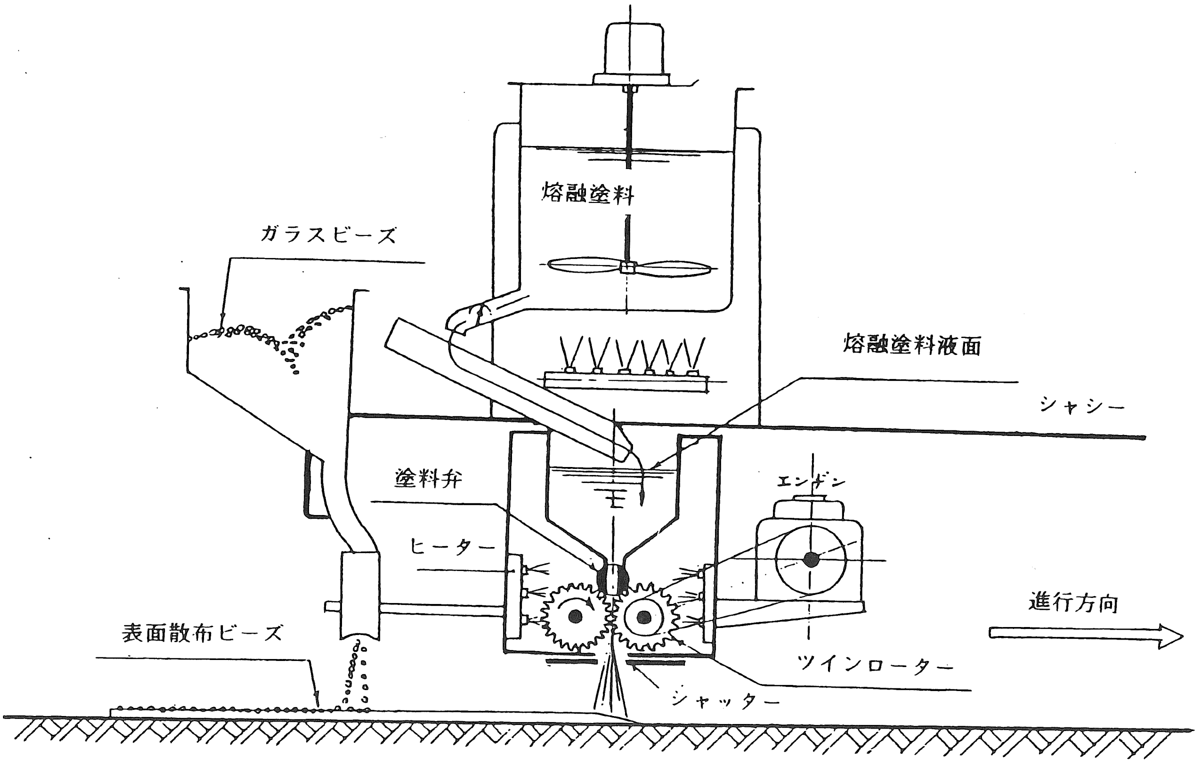
図８．１-Ｃ　シングルローター方式の遠心力噴射式式ラインマーカー



2) ツインローター方式

図８.1-Dはアトム化学塗料（株）開発による、ツインローター方式の遠心力噴射式ラインマーカーの噴射機構を、説明的に示したものである。

図８．１−Ｄ　　ツインローター方式の遠心力噴射式ラインマーカー



この噴射機構は２つの歯車状のローターを高速回転させ、両ローター間に抱き込んだ溶融塗料を遠心力で路面に投射するものである。

この噴射機構は小型で構造も簡単なので、必ずしも専用の溶解装置付きラインマーカーに搭載する必要はなく、通常の溶解車両に装架装置さえ装着しておけば容易に搭載整備が可能であることから、現在最も広く普及しているタイプのラインマーカーである。

以上はＪＩＳ規格の溶着式塗料を用いる各種の噴射式ラインマーカーの概要であるが、この他に二液性のアクリル系塗料を噴射して、特殊な粒状表面の塗膜を形成する東亜ペイント（株）導入の“スポットフレックス”用ラインマーカーがある。

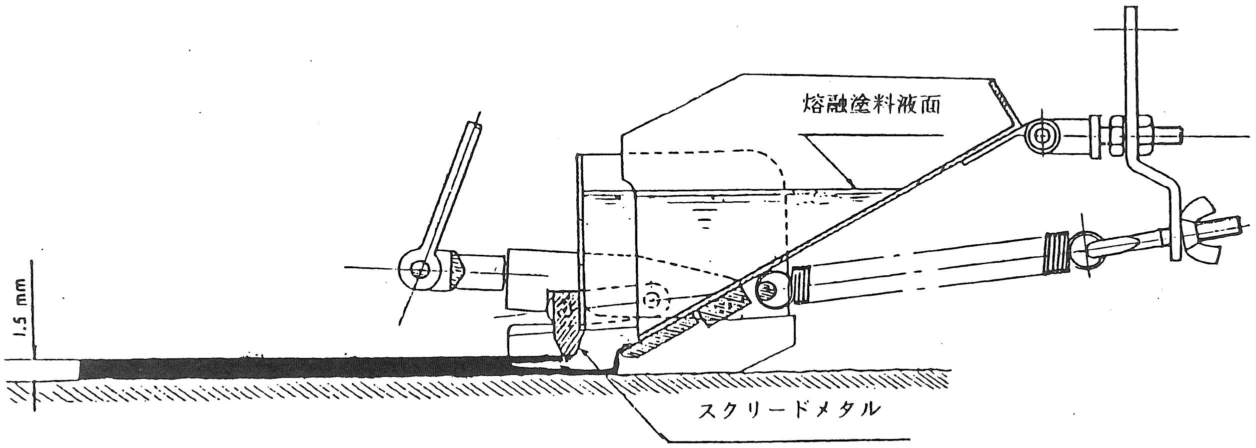
また、噴射式とは別にエクストルード方式で、特殊な可動上顎金具の付いた接地式塗布金具を装備して、塗膜表面に突起を形成する日本ライナー（株）の“バイブラライン”用ラインマーカーや、盲人誘導タイル模様も成型できる岳南光機（株）の多芸な接地塗布式ラインマーカーがある。

しかし、いずれの自走式ラインマーカーも読んで字のごとく、ライン（線標示）をマーキング（施工）することが本命であるから、小回りを要する文字や導流標示の施工には不向きである。

８．２　ハンドマーカーによる手引き施工法

手引き施工とは、手引施工機または手押施工機(Hand applicator)に装着された図８．２－Ａに示すような塗布金具(marking shoe)の細隙(Slit)から、溶融塗料を塗料自身の液圧で流下押し出しながら路面に塗膜を形成するものであり、欧米では押出し式施工(Extrude application)とも呼ばれる溶着式路面標示の基本的な施工法である。

図８．２－Ａ　　スリット式塗布金具



英国では昭和１４年にはすでに、熱可塑性道路標示材(Thermoplastic road-marking compound)による路面標示施工の実用化に成功している。戦時体制下ではペイントは重要な戦略的物資に指定され、路面標示に使用されることは制限されていたので、ロジンエステルをバインダーとする溶融塗料を開発し、空襲警報下の避難誘導標示としてロンドン市内に施工されたのが始まりである。

施工厚は最初から1/8ｲﾝﾁ (3.2mm) であったので、溶融塗膜の熱容量はアスファルト舗装面の瀝青質(Bitumen)を確実に溶かして強固な固溶接着をし、我が国のようなプライマー塗布の必要はなかった。

我が国にこの工法が導入されたのは約２０年後で、昭和３５年制定の“道路交通法”に備えての研究開発に端を発す。

当時から天然資源の乏しい我が国は、ロジンのほとんどすべてをカナダから輸入しており、極めて高価で塗料原価を圧迫していたので、施工厚を1/2程度にし、瀝青質溶解の熱量不足をプライマーの接着力で補う現在の工法が開発された。

接着強化プライマーを使用して、塗膜厚を1.5mmに施工するこの技法は、国内の溶着式路面標示の普及に拍車をかけたのみならず、工事部門の他に貿易部門を擁していた堺商事（株）によりインドネシア、韓国、台湾、タイ、シンガポール、マレーシア等近隣諸国にも輸出紹介され、急速に普及して今日に至っている。

【路面標示材中のバインダーと同質のバインダーを希釈して調製したプライマーを使用して、経済的な薄厚施工を可能にする工法は、堺化学工業（株）の特許であったが、公共事業に鑑

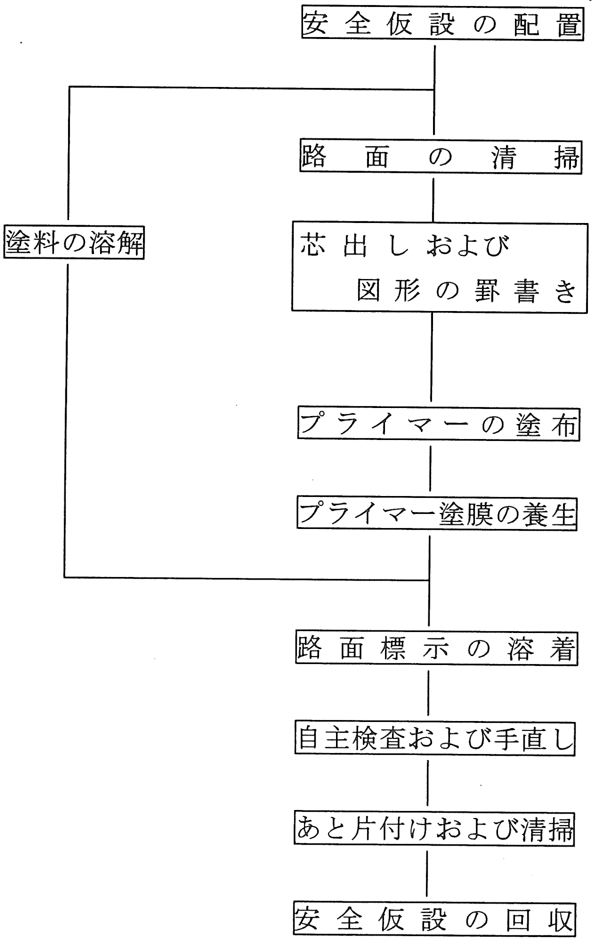
み同社は一度もこの権利を行使することなく特許期間を満了したことを付言し、同社の経営姿勢に敬意を表明しておきたい。】

昭和４０年頃までの溶着式塗料は、西欧の製造方式を踏襲して顔料、体質材、バインダー、添加剤、ガラスビーズ、可塑剤等を混合しながら加熱溶融して、１個が10kg程度のインゴットにして出荷されていたが、バインダーのフレーク化や粉体混合の研究開発の結果、現在のような粉体塗料となった。

また、第１次オイルショック以前はもっぱらロジン系バインダーを使用していたが、ロジンが品不足し価格が高騰したため、石油樹脂への転換が図られ試行錯誤を経て約２年後には完全に切り替えられたが、それには石油化学業界の開発努力に負うところが少なくなかった。

現在西欧でも、石油樹脂バインダーを使用しているが寒冷地用には依然としてロジン系バインダーを使用したインゴットタイプの塗料も多く使用されている。

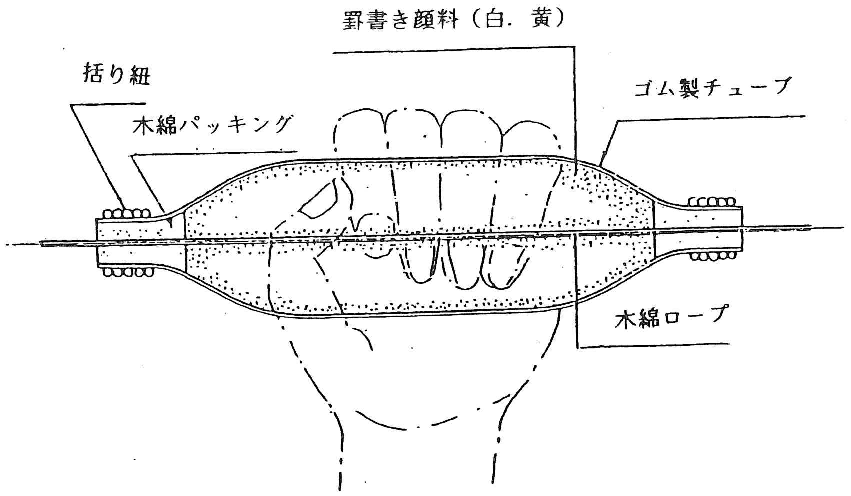
我が国や上述の東南アジア近隣諸国における、溶着式路面標示の手引き施工は次のような手順で行われる。



8．2．1　芯出しおよび罫書き作業

路面標示の芯出し（位置決め）および罫書き（図形の下書き）に使用する墨糸には、図８．２－Ｂに示すような乾式墨糸を使用する。

図８．２－Ｂ　　　乾式墨糸



構造は簡単で、ゴム製チューブの中に罫書き顔料を封入し、直径2㎜程度でよりの効いた木綿ロープを通したものである。　罫書き顔料には、アナターゼ型酸化チタンに針状結晶の亜鉛華を混合してして使用するか、または罫書き専用顔料“プリマーク”等が使用される。

コンクリート舗装面への芯出し罫書きには、コントラストの良い黄色の罫書き線とするため黄色顔料を添加して着色するか、専用顔料“プリマーク．エロー”等を使用する。

Ａ．車道中央線や車線境界線等の芯出し要領

車道中央線、車線境界線、車道外側線等（はみ出し禁止線、中央線、車両通行帯、路側帯を含む）の線標示の芯出し作業は、次の要領で行う。

イ．車線幅員は、道路構造令の定めるところによる。

ロ．車道外側線および車両通行帯最外側線の位置は、建築限界の側方クリアランスを考慮して決めること。

ハ．芯出し線は、後工程のプライマー塗布係とあらかじめ打ち合わせの上、施工しようとする線標示の片側にのみ墨糸で打つ。ただし、念のため標示施工側には線幅に応じて、ところどころにチョークで、⑮、⑳ 等を記入しておく。

ニ．急カーブではポイント（測点）を２～３ｍ間隔に打ち、緩やかなカーブでは５～１０ｍ間隔に打ち、直線部では２０～３０ｍ間隔に打って各ポイントを墨糸で結ぶ。

ホ．直線部の芯出し墨打ちは、原則として墨糸を垂直に持ち上げて打つ。

ヘ．墨糸は二人で丁寧に取り扱い、路面上で引きずってはならない。

ト．誤って打った芯出し線にはチョークで×印をつけ、正しい芯出し線には○印をつけておく。（この記号やチョークの色等は、あらがじめ後工程の者を交えて取り決めておく。）

B．記号や文字標示の芯出し罫書き要領

記号や文字標示の芯出し罫書き作業では、まず始めに正確に車線の中心線とこれに直交する垂線を標示の頭に芯出しして、これを基準として罫書きを行う。記号や文字は後工程に分かりやすくするため、ストロークの両側はもちろんのこと全形を罫書きする。

以下参考として、これまでに数回にわたり出題された路面標示技能士の国家試験問題の回答例について説明する。

【出題：車線の中心線は、幅２ｍ×長さ７ｍの仮設路面（アスファルトルーフィング）の一端に引いてある基準線から１ｍ離れて、基準線に平行しているものとする。仮設路面のほゞ中央に指示標示「進行方向」の直左矢印を作図（芯出し罫書き）しなさい。】

図８．２-Ｃおよび、図８．２-Ｄはこの模範回答にあたる作図手順を示したもので、次のように芯出し罫書きの過程が示されている。

１．図８．２-Ｃに示す仮設路面（鎖線）の長さは７ｍ、矢印の長さは５ｍであるから、矢印標示の図形を中央に描くため基準線の端から１ｍをとりＡ点とする。
２．Ａ点の左右にコンパスで約80cmずつをとり各々Ｂ点とする。
３．各Ｂ点から約160cmの半径で円弧を描いてその交点をＣ点とする。
４．Ａ点とＣ点を結んで垂線を描く。
５．垂線上にＡ点から正確に100cmをとりＤ点とする。
６．任意の点Ｅから正確な半径100cmの円弧を描く。
７．Ｄ点から上記円弧に接する接線Ｄ－Ｆを描いて車線中心線とする。
８．Ａ点から基準線上に正確に500cmをとりＧ点とする。
９．Ｄ点から中心線上に正確に500cmをとりＨ点とし、Ｇ－Ｈを結んでもう一方の垂線を描く。
１０．以下図８．２-Ｃの全部を作図してＪ点とＫ点を求め、図８．２-Ｄに示す手順へ移行する。
１１．矢印幹の右側から正確に100cm左の位置に平行線を描く。
１２．Ｊ点を中心に正確に半径100cmの円弧を描き、平行線との交点をＬ点とする。
１３．Ｌ点を中心にＬ－Ｊを半径（100cm）とする円弧を描く。
１４．矢印幹の左側から正確に50cm左の位置に平行線を描く。
１５．Ｋ点を中心に正確に半径50cmの円弧を描き、平行線との交点をＭ点とする。
１６．Ｍ点を中心にＭ－Ｋを半径（50cm）とする円弧を描いて作図を完了する。

作図（芯出し罫書き）の精度を向上しようとすれば、まず上述のように合理的な芯出し罫書き手順によらなければならない。

以上は具体的説明であるが、芯出し罫書きの要点は次の三点に集約される。

１）正しい位置決めをする。
２）正確な作図をする。
３）プライマー係、施工係に正しく意志伝達できるように芯出し罫書きをする。

図8．2-C　　芯出し罫書き手順（その1）

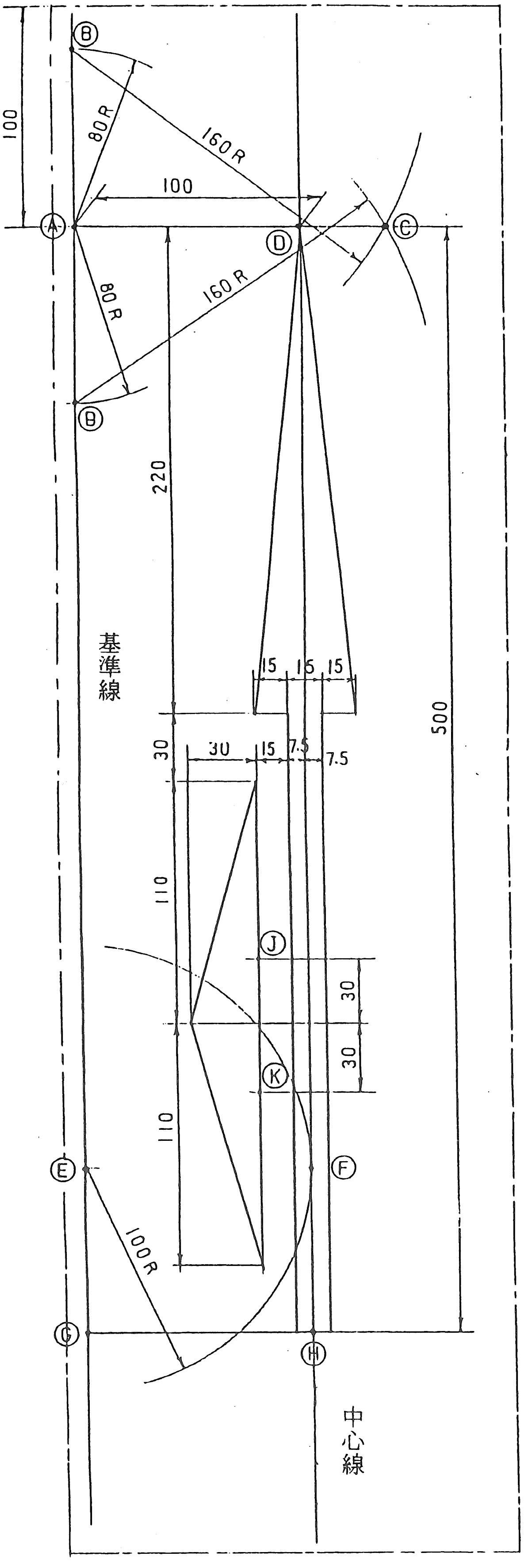
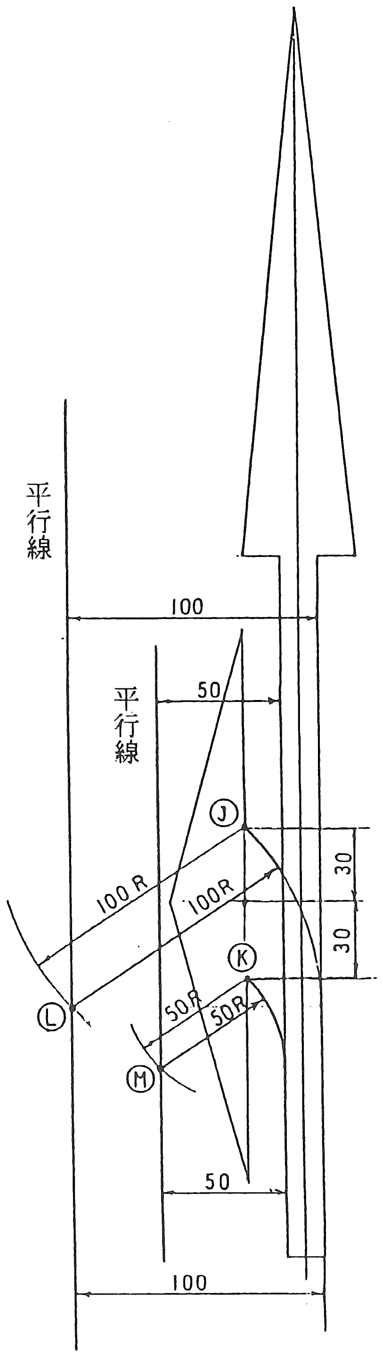


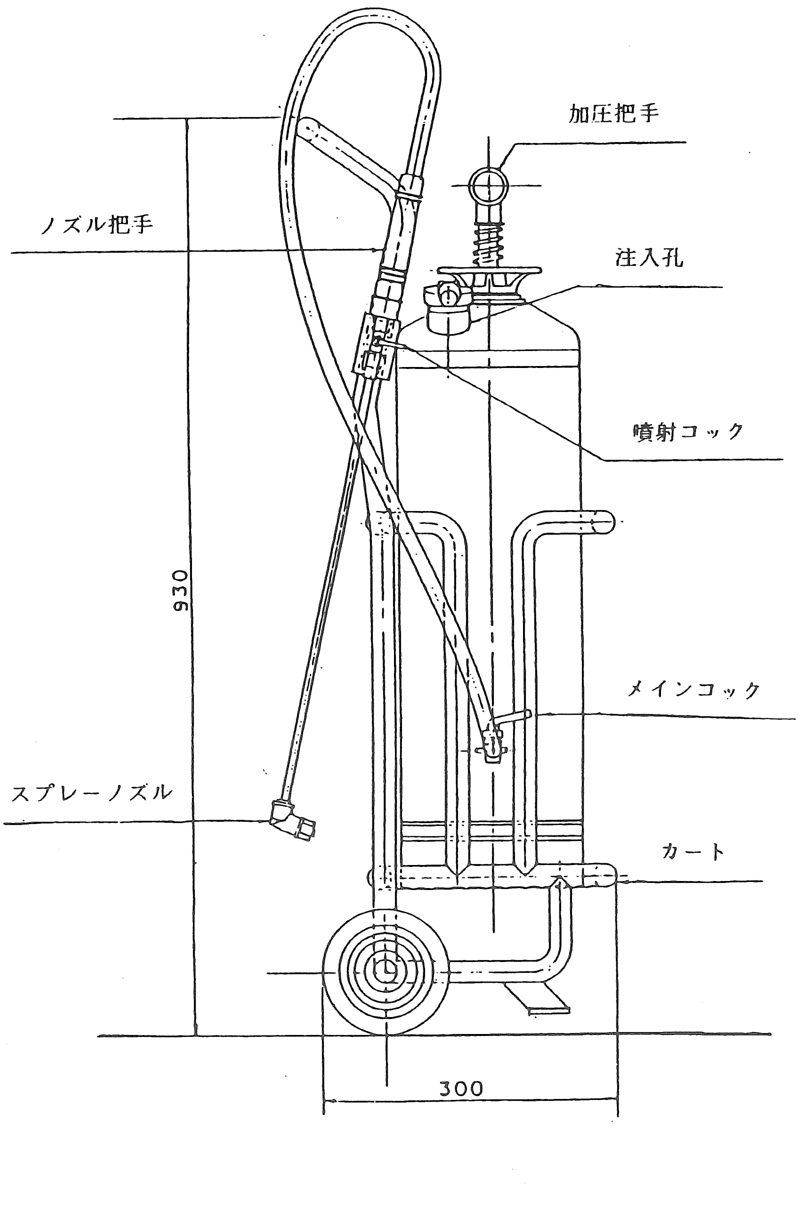
図8．2-D　　芯出し罫書き手順（その2）



８．２．２　プライマーの塗布と塗膜の養生

熱可塑性樹脂を溶剤中に溶解したドープ状（Dope）プライマーは、スポンジローラーで手塗りされるか、図８．２－Ｅに示すプライマー散布器で噴射塗布される。

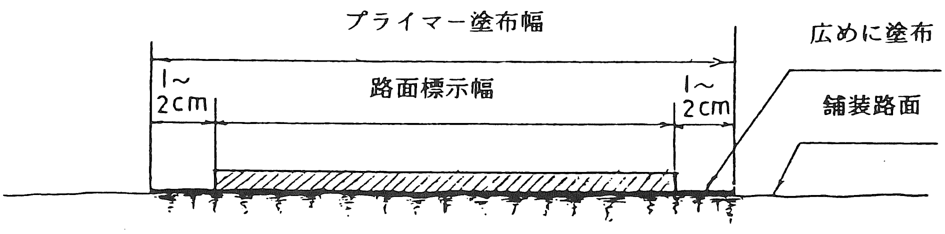
図８．２－Ｅ　　プライマー散布器



プライマーはアスファルト舗装面においては、加熱溶融塗料と舗装面の瀝青質が溶融結合しやすいように、舗装面をぬらして微細なダスト(Dust)を結合し熱伝導率を高める役目を演じ、コンクリート舗装面の場合は、熱可塑性樹脂がポーラス(Porous)なコンクリート中に浸透してアンカー(Anchor)の役目を演じる。

プライマーのもう一つの役割は、路面標示膜の裏側への雨水侵入防止である。そのため、プライマーは図８．２－Ｆに示すように、路面標示幅より両側に１～２㎝ずつ広めに塗布しなければならない。

図８．２－Ｆ　　プライマーの塗布要領



また、塗布したプライマーが上記の効果を発揮するには、含有溶剤の3/4程度が蒸散する時間（一般に養生期間と言う）が必要である。

プライマーは、舗装面の粗密や種類に応じて適正塗布量が異なる上、養生期間も異なるが、一般的には次のように塗布および養生が行われる。

Ａ）既設のアスファルト舗装面の場合

１．プライマー塗布量は路面標示の幅１５㎝、長さ１ｍあたり２０ｇ程度とする。

２．自然乾燥による養生期間は、夏季において５分、春秋で７～８分、冬季は１５分程度を要するので、春秋や冬季はハンドバーナーにより加熱して養生を促進する。

Ｂ）新設のアスファルト舗装面の場合

プライマー中の溶剤によりアスファルト舗装がカットバックされぬよう、次の通り塗布量を減少する。

１．夏季には、路面標示の幅１５㎝、長さ１ｍあたり１０ｇ未満の塗布量とする。

２．冬季には、路面標示の幅１５㎝、長さ１ｍあたり１５ｇ未満の塗布量とする。

Ｃ）既設のコンクリート舗装面の場合

１．路面標示の幅１５㎝、長さ１ｍあたり３０ｇ程度を塗布し、養生後に重ねて同量のプライマーを塗布する。

２．季節のいかんにかかわらず、ハンドバーナーで加熱養生をする。

Ｄ）新設のコンクリート舗装面の場合

舗装表面のレイタンスをワイヤブラシやサンダーで完全に除去してから、次のようにプライマー塗布を行う。

１．路面標示の幅１５㎝、長さ１ｍあたり３０ｇ程度を塗布し、養生後に重ねて同量

のプライマーを塗布する。

2．季節のいかんにかかわらず、ハンドバーナーで加熱養生する。

コンクリート舗装面には上述のように、二度にわたりプライマーを塗布するが、初回のプライマーは多孔質部を充てんしてアンカーとなり、二回目の熱可塑性樹脂塗膜は溶融塗料と溶融接着をする。従って、コンクリートとの間は、アンカー結合という物理的絡み合い接着となる。

コンリートは多孔質であるから、プライマーをこのように塗布した場合、表面の樹脂膜が養生されても、深部には浸透した溶剤分が残ったままになっている。この上に２００℃程度の溶融塗料を施工すると、溶剤が爆発的に膨張して標示面に小さなピンホールを形成するが、接着力を優先する以上やむをえぬ現象である。

【レイタンス：　未硬化のコンクリートは比重や粒径の異なる種々の固体材料であるから、打設後も各材料が分離する傾向を有し、固体粒子の沈下に伴い水が分離して上昇する。　この現象をブリーディング（Bleeding)と言い、ブリーディングによりコンクリート表面に浮かび出て沈殿した微細な粒子をレイタンス(Laitance)と言う。

レイタンスは個々に水和、凝結して結合力を失ったセメント粒子や骨材表面や砂中の微粒子の混合物でありもろい層である。したがってレイタンスは、特に入念に除去しなければならない。】

以上を要約するとプライマー塗布作業の要点は、次のようになる。

イ）路面を入念に清掃する。

ロ）コンクリート舗装の場合は。レイタンスを完全に除去する。

ハ）塗布量は幅１５cm、長さ１ｍあたり２０ｇ程度を標準とし、新設アスファルト舗装面には約1/2程度を塗布し、コンクリート舗装面の場合は３０ｇ程度を二回にわたり塗布し、各回とも入念に加熱養生を行う。

ニ）塗布幅は路面標示幅よりやや広めとする。

ホ）ムラのないよう均一な塗布をする。

ヘ）適切に養生をする。

８．２．３　塗料の加熱溶解

西欧諸国では熱可塑性塗料の溶解は、加熱媒体(Thermo-oil)を通しての間接加熱方式が主流であるためウォーミングアップに時間を要する。したがって専門業者には、基地であらかじめ一日分の塗料を夜間に自動温度調節機構付きの大型溶解釜(容量1.５～２トン)で低温溶解しておくものが多い。これに対し我が国では、本工法導入の当初から溶解釜を直火で加熱する方式を採用している。その理由は、

1．当初は、工事発注が散発的であったので、立ち上がりの早い直火式溶解釜（容量２００～３００ｋｇ）とした。

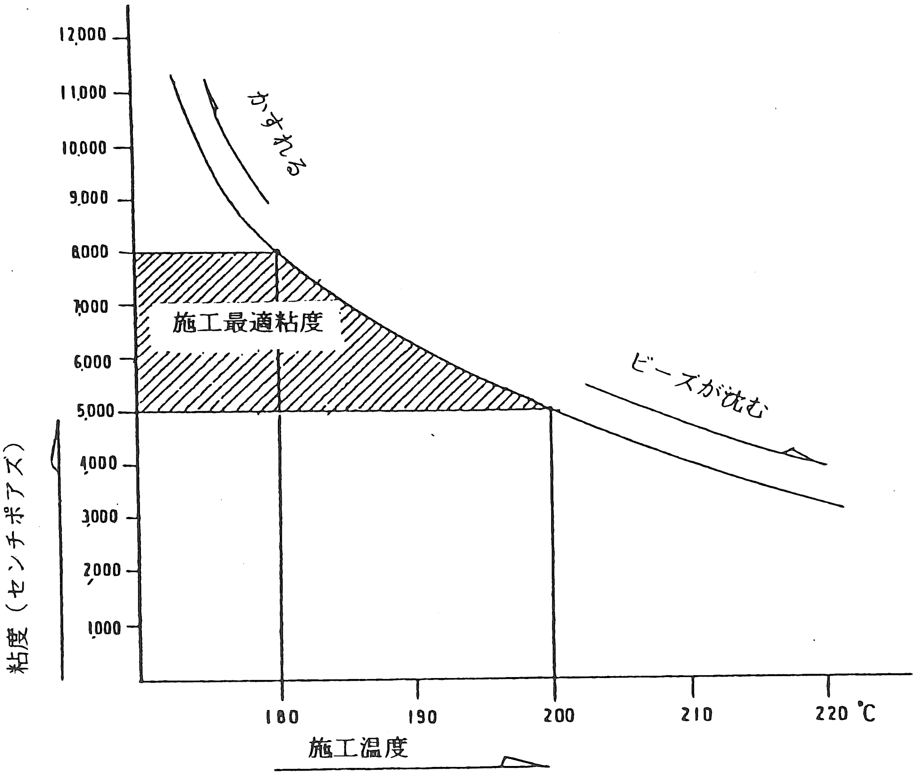
2．その後、工事に黄色標示の含まれる頻度が高まったので、二連式溶解釜（容量３００ｋｇ×２基または４００ｋｇ×２基）が考案されたが、工事内容が次第に複雑小規模な寄せ集めの様相を呈して来たので、溶解釜の間接加熱方式の大容量化は見送られて来た。

3．その後は、交通渋滞の頻度が高くなり、現場まで移動に時間を取られ、稼働時間の減少をカバーするため、立ち上がりの早い直火方式から脱し切れぬまゝ今日に至っているのが実情である。

したがって溶解係は、塗料をオーバーヒートさせたり、焦げ付かせないのみならず、常に適正な施工粘度の溶融塗料を施工係に供給するよう細心の注意を払わねばならない。

塗料の溶融温度と粘度との関係は、おのおのの塗料メーカーにより若干の相違はあものゝ一般的には図８．２−Ｇに示すような、温度対粘度の傾向を有している。

図８．２−Ｇ　　溶融塗料の温度対粘度特性



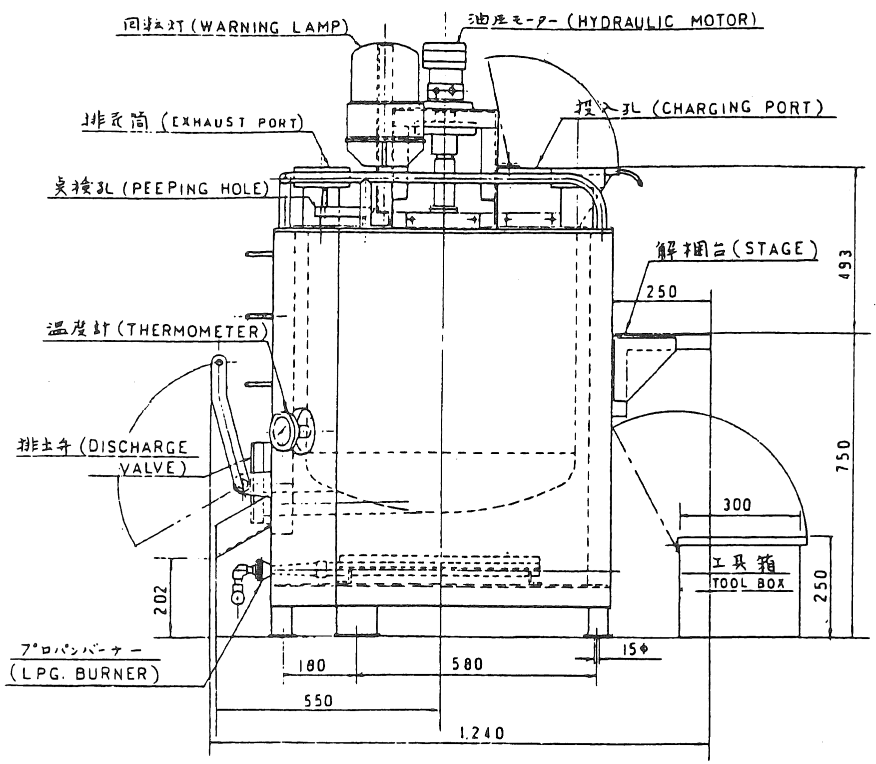
１．5㎜のスリットのある塗布金具から、溶融塗料が自重によりシャープな線形にエクストルードされる粘度は、図示のようにおおむね5000～8000センチポアズの間にある。すなわち、溶着施工に適した塗料の溶融粘度は１８０～２００℃の間にあり、これより低温に過ぎると塗膜はかすれ、高温に過ぎると、線幅が流れガラスビーズが沈下埋没するようになる。

以上の説明から重要なのは“粘度管理”であるが、便宜上、溶解釜付属の温度計による“温度管理”で代行しているのが実情である。

図８．２−Ｈは二連式溶解釜（容量４００㎏×２基）の一例を示したものである。

温度計は、図示のように外壁に設けられ、感温部は貫通して槽内に達している。

図示のように直火式溶解釜に取り付けられた通常の高粘度流体用温度計には、次のようなタイムラグのあることを認識しておかねばならない。



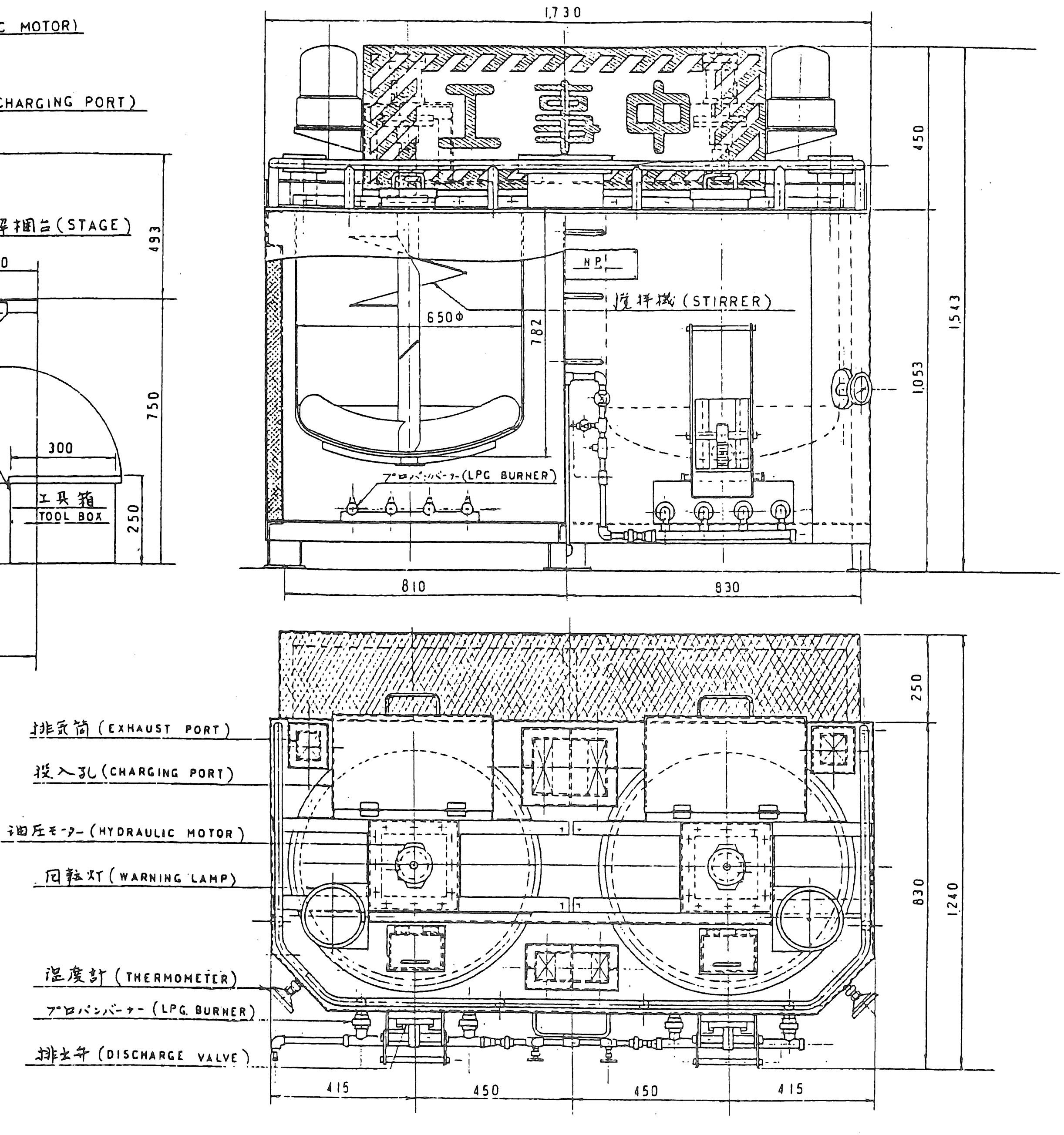


図8．2-H　二連式溶解釜(400kg×2)

H.I

イ．塗料の溶融が完了した時の温度計は正常である。
ロ．塗料を新しく追加補給した当座の温度計は、実際の塗料温度より高めを指している。
ハ．低温塗料を加熱昇温する過程の温度計は、実際の塗料温度より低めを指している。

したがって、溶解係は施工機にチャーヂする場合、時々正確な温度計で流出塗料の温度をチェックし、施工係に知らせて施工機の保温バーナーを加減させたり、それにより釜の癖を把握して極力安定した適正温度の維持に努めなければならない。

塗料の溶解作業は、通常次の手順で行われる。

1. 粉体塗料を約１００kg釜内に投入する。
2. 炉内にプロパンガスが滞留していないことを確認して種火バーナーに点火する。
3. メインバーナーに点火する。
4. 油圧ポンプを駆動し、撹拌機の油圧モーターへの制御弁を半開しておく。
5. 撹拌機が回り始めたら制御弁を全開する。
6. 温度計が１６０℃を示したら、約６０kgを追加投入する。
7. 再び温度計の目盛りが１６０℃に上昇したら、約８０kgを追加投入し、以後これを繰り返して釜を満たす。
8. 温度計が１８０℃を示したら、点火バーナーを半減する。
9. 温度計の目盛りが２００℃に近づいたら、全バーナーを消火する。
10. 施工機に溶融塗料を供給した都度、バーナーを点火して塗料を追加投入する。
11. 作業終了時には、釜内に余分な熔融塗料が残らないよう追加投入量を加減する。
12. 作業終了時に、釜内が空になるような場合は、粉体塗料を４０～６０ｋｇを投入し、撹拌機を１～２回転して釜底に広げ、炉内余熱による焦げ付きを防止しておく。
13. 同色の路面標示施工が翌日にも予定される場合は、逆に溶融塗料を釜内に満たしてバーナーを消火しておく。

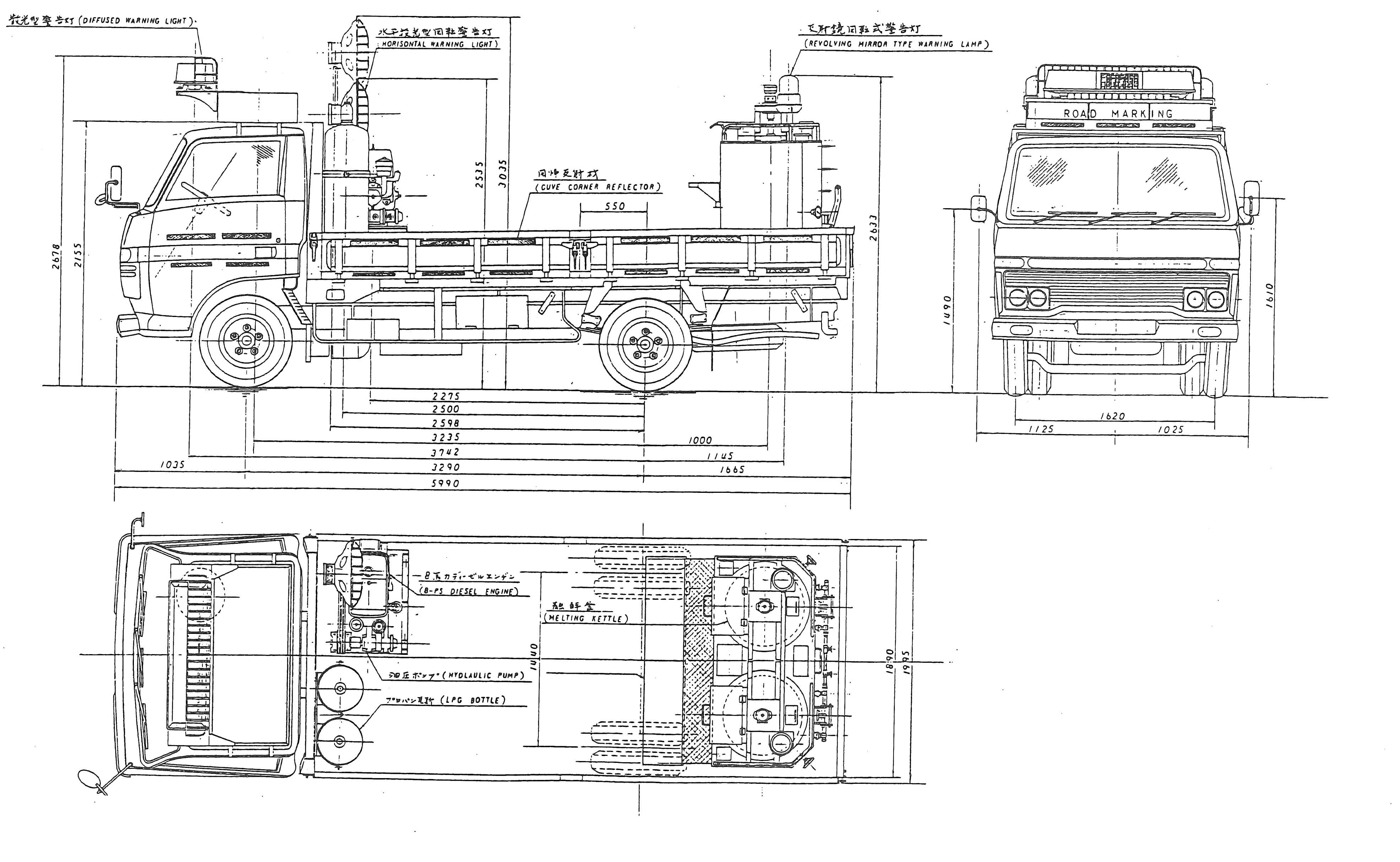
    ただし、翌日が雨天ともなれば、抜き取るとか再加熱を要することになるので、天気予報により判断すべきである。

図８．２－Ｉは、この溶解釜を車両に搭載した溶解車の艤装図であり、溶解釜は施工機に溶融塗料を安全に供給できるよう後部にあり、前部には当座の塗料を積載するようになっている。

上述の作業手順から、溶解釜には次の性能が要求される。

イ．車載に適するよう軽量で据付面積が小さいこと。
ロ．安全性が高く、取り扱いが容易であること。
ハ．熱効率が高く、立ち上がりが早いこと。
ニ．撹拌が均一で、焦げ付きが生じないこと。

図8．2-I　溶解車（道路維持作業用自動車）艤装図



溶解釜を搭載した溶解車の取り扱いには、次の事項を注意しなければならない。

1．人の集まる場所やデパートおよびスーパーの出入り口等で、溶解作業を行ってはならない。

2．マンホールの上に停車して、溶解作業を行ってはならない。

3．塗料を投入する時以外は、投入孔の蓋を閉じバインダーや可塑剤中のモノマーの蒸散を防ぐこと。

4．昼食時等で溶解車を離れるときは、セーフティコーンやバリケードで人が立ち入らぬようにし、消火して撹拌機だけを回転させておくこと。(炉内の余熱による壁面塗料の焦げ付きまたは劣化防止のため。)

5．溶解車は必要な保安装備を施し「道路維持作業用自動車」として、公安委員会に届け出済みのものを使用すること。

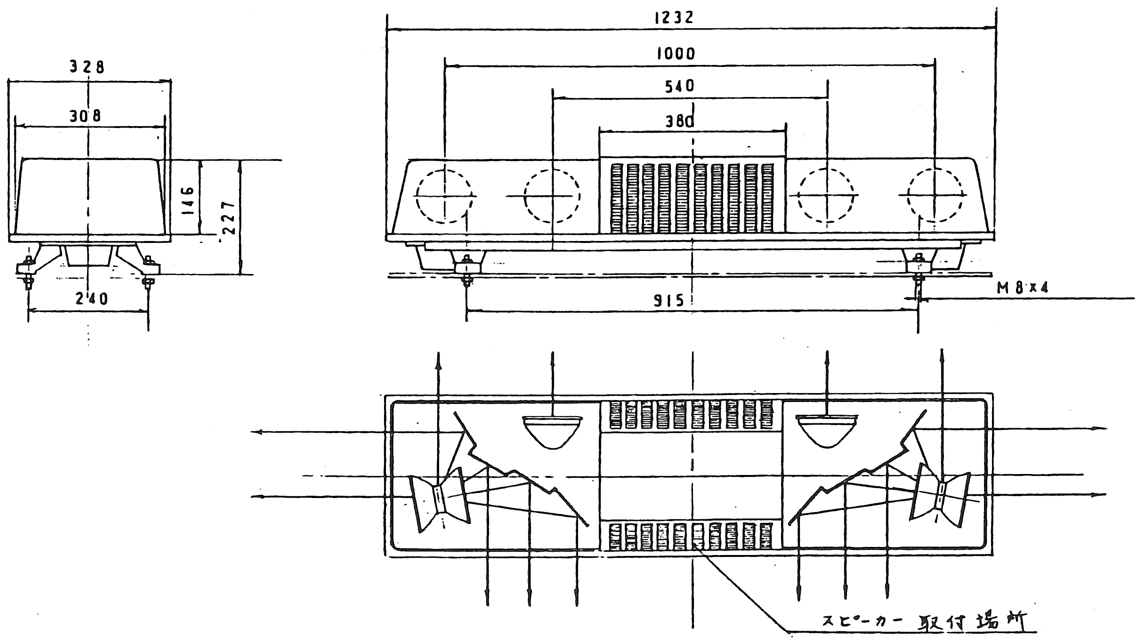
「道路維持作業用自動車」に義務づけられている保安装備は、次の基準に適合する灯火であって、これを車体の上体の上部の見えやすい箇所に取り付けねばならない。

一 、黄色であって点滅式のものであること。

二 、１５０ｍの距離から点滅を確認できるものであること。

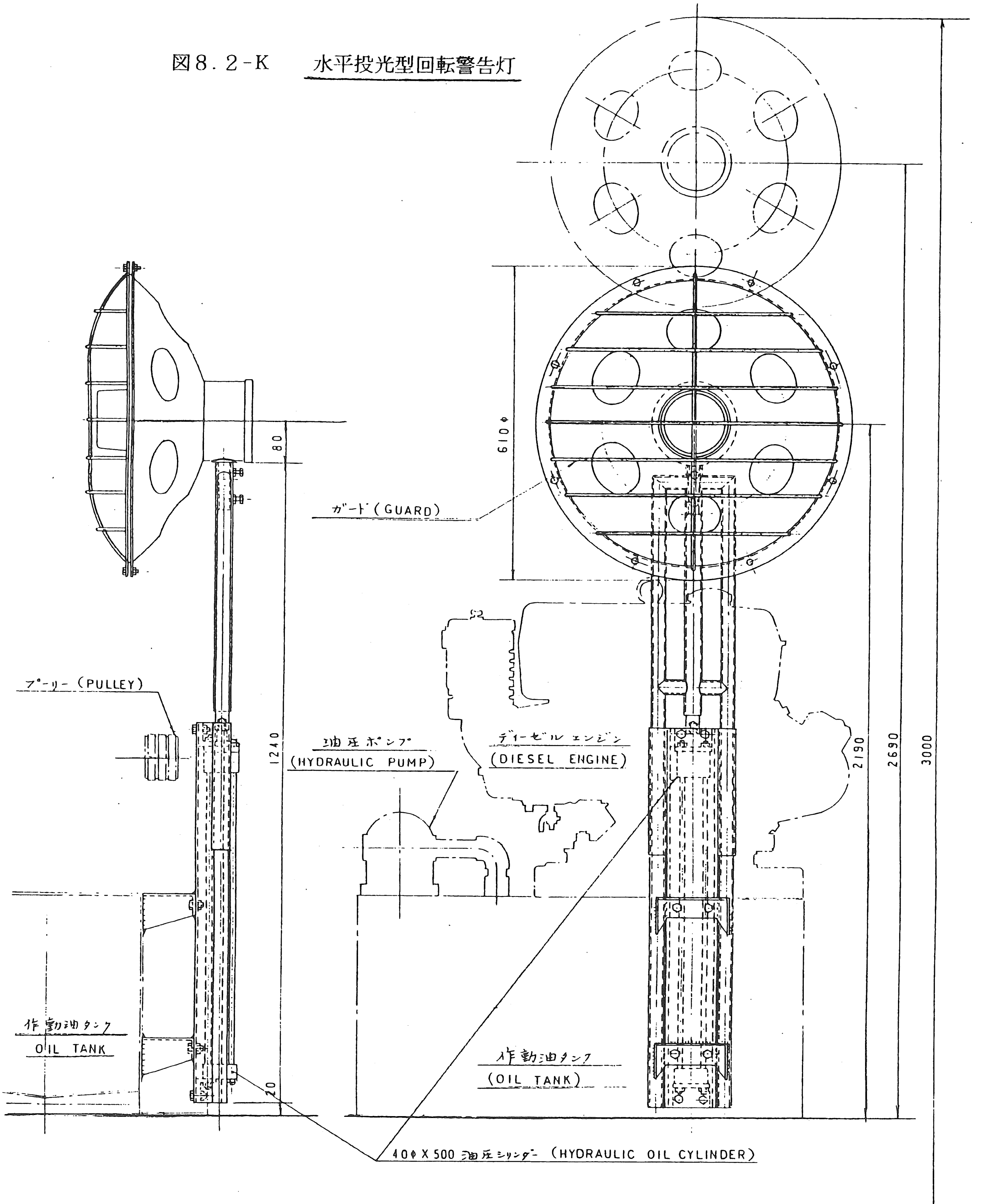
図８．２－Ｉに示した溶解車はこれに準拠し、前部に図８，２－Ｊに示す高性能の散光型警告灯を装備し、後部には適合品の反射鏡回転式警告灯を装備している。

図８．２－Ｊ　　散光型警告灯



しかしながら、交通の錯綜する時間帯には大型車に遮られ警告効果が低下するので、これを補うべく図８．２－Ｋに示す水平投光型回転警告灯を装備している。この警告灯は、撹拌機駆動用油圧ポンプから油圧の供給を受け、リモコンで昇降できる構造になったいる。

図8．2－K　水平投光型回転警告灯

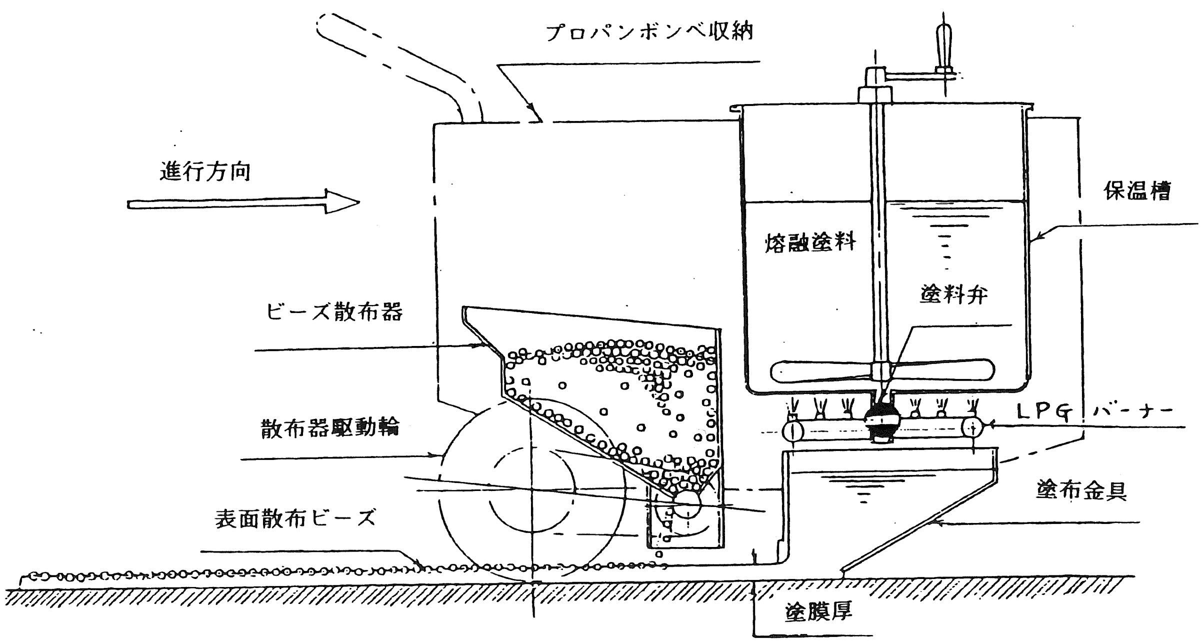


H.I

8.2.4　手引き施工法（手押し施工法）

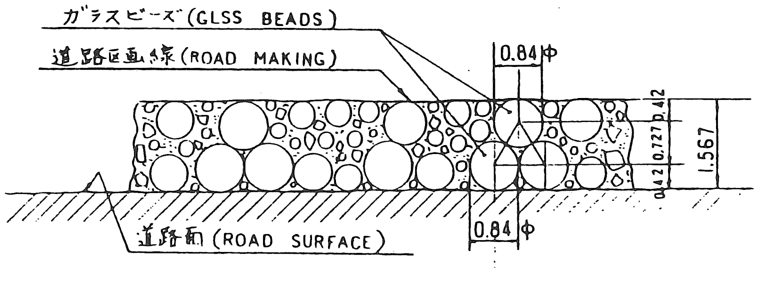
溶着施工の基本である手押し施工の仕組みは図8.2−Lのように、溶融塗料を塗布金具のスリットから塗料自体の液圧でエクストルードしながら施工機を進め、その未硬化塗膜面にカラスビーズ散布器からガラスビーズを散布して再帰反射性を付与するという工法である。

図8.2−L　　手押し施工の仕組み



エクストルード工法では、スリットの厚みは1.5㎜が限界で、これより薄くすると良好な出来形は得られない。スリットの最小厚みは塗料中に含まれるガラスビーズの最大粒径により図8.2-Mのように制限されるからである。

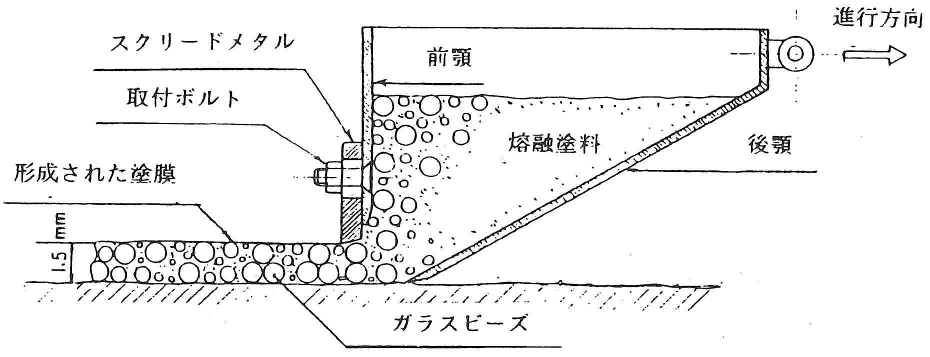
図8.2−M　　最小塗膜厚の限界



塗布金具両側の橇金具(Skid metal)が摩耗すると、スリット厚が薄くなり塗膜がかすれるようになるが、これをカバーしようとして無理に保温槽の塗料温度を上げて施工すると、ガラスビーズが沈み過ぎるのみならず塗膜が劣化してもろくなる。

塗布金具のスリットからエクストルードされた塗膜は図８．２-Ｎのように形成され、塗料中に配合されているガラスビーズ（Premixed glass beads)は塗膜表面に顔を出さない。

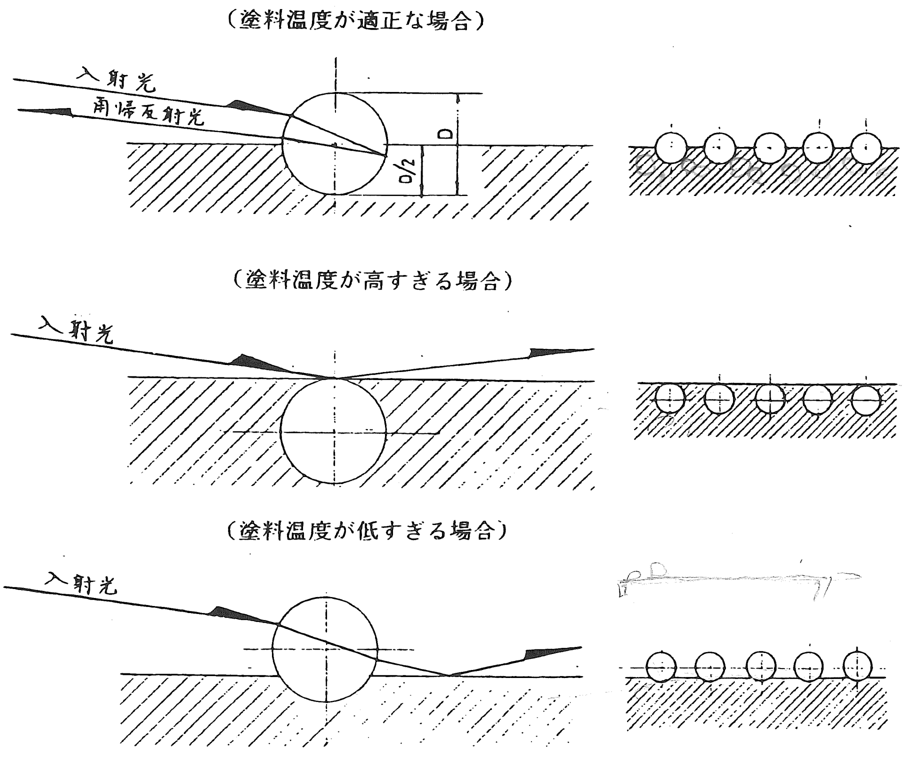
図８．２−Ｎ　　塗布金具による塗膜の形成



したがって、施工直後から塗膜に再帰反射性を持たすには、未硬化塗膜面にガラスビーズを散布して、その粒径の1/2程度（好ましいのは、6/10）を埋設して保持させる。

この表面散布ビーズ（Drop-on beads)の埋設状態は図８．２-Ｏに示すように塗料温度により左右される。

図８．２−Ｏ　　施工温度とガラスビーズの埋設状態



施工中にはガラスビーズの埋設状態を次の方法でチェックし、埋設不足で保持力に欠ける場合は溶解温度および施工機の保温温度を上げ、沈み過ぎる場合は溶解温度および施工機の保温温度を下げる等きめ細かな対応が必要である。

イ、再帰反射性のチェック

日中は太陽光で自分のヘルメットの影を路面標示の上に落とし、ヘルメット周囲の再帰反射状態を調べる。

夜間工事では、目の高さから懐中電灯で路面標示を照らし、その再帰反射状態を調べる。

ロ、軍手で路面標示をこすってガラスビーズの脱落の有無を調べる。

これらチェックの結果により、施工温度は次のように判定される。

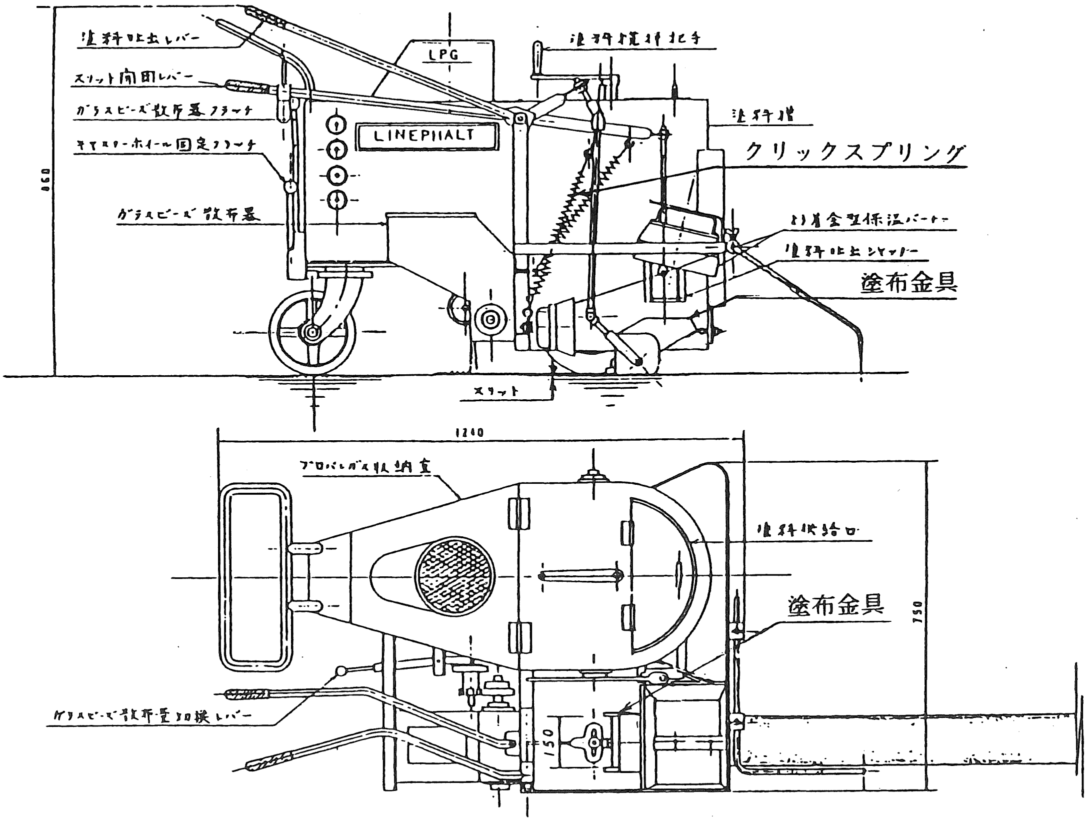
1．再帰反射性が良いのにガラスビーズが脱落する場合は、施工温度が低すぎる。

2．再帰反射性が弱くてガラスビーズの脱落がない場合は、施工温度が高すぎる。

3．再帰反射性が良く、ガラスビーズの脱落もない場合は、施工温度が適温である。

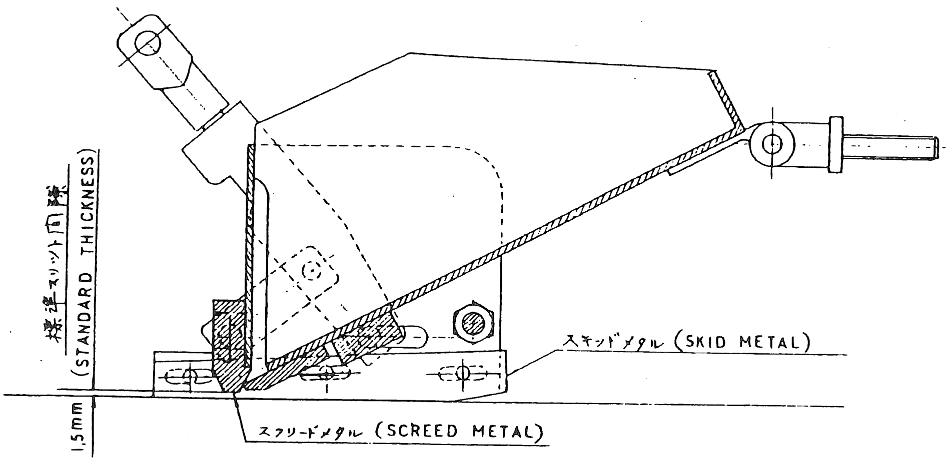
図８．２－Ｐは、昭和３８年来使い続けられて来たハンドマーカーの原型とも言える手押し施工機の一例である。本機は米国キャタフォート社のハンドマーカーを参考に、堺商事(株)が施工厚1.5mm用に改良すべく、スリットおよび関連加熱方式の改良に加え、ガラスビーズ散布方式も施工速度に関係なく均一散布できるよう全面的に改良したものである。

図８．２－Ｐ　　手押し施工機



この施工機に装着されている1.5mm厚の改良型塗布金具の縦断面は、図８．２－Ｑに示すようになっている。

図8.2-Q　　塗布金具（縦断面図）



この塗布金具の改良点はは次に掲げる特徴を有している。

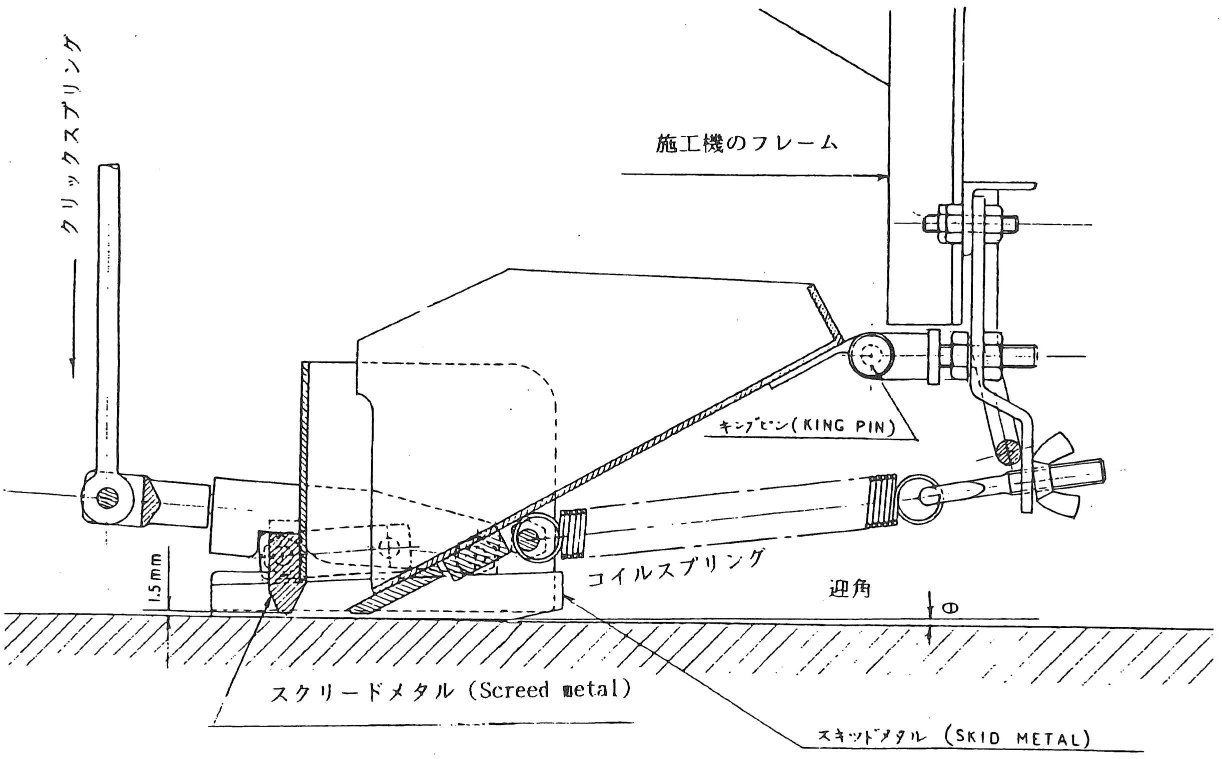
イ、シャッターの締め切りは鋭利な線接触にし、破線をシャープに切れるようにした。

ロ、シャッター壁面と前顎壁面とのギャップを楔状にし、局部加熱によるデリケートな熱膨張の障害を回避した。

ハ、テーパー状のスキッドメタルを嵌合装着し、スクリードメタル (Screed metal)やスキッドメタルが摩耗してスリット厚が変化した場合、現場で容易に調整出来るようにした。

図8.2-Rは、塗布金具の作動状態を示したものである。

図8.2-R　　塗布金具の作動状態



塗布金具は、次のように取り付けられる。

イ、コイルスプリングは前顎を引っ張り、前顎に塗料出口を閉じる力を与えると共に、塗布金具に接地する力を与える。

ロ、レバーを縦方向のクリックスプリング (Click spring)に抗して押し下げると、図のように開口し、クリックスプリングの力は反転して接地力を増強する方向に加わる。

ハ、塗布金具は接地したとき若干の迎角θをもたせて取り付ける。これが反対に俯角に取り付けると、スキッドメタルがつまずき振動をして、路面標示に横方向の筋縞を生じる。

本機による手押し施工は次の要領で進める。

1）あらかじめルーフィング上で空引きし、ビーズ散布量が規定値の２０ｇ/ｍ以上になるよう調節する。(通常は、とび散りロスを含めて３０～３５ｇ/ｍに設定する)

2）施工開始１５分前に保温バーナーを点火してウォーミングアップを行う。

3）溶融塗料を受け取る場合は、約２㎜目の金網で焦げ付き塗料を除去する。

4）ブリキ板上に試し引きして、塗膜厚が１．５ｍｍ以上（上限は１．７㎜未満）であることを確認する。

5）施工開始点にガイドを合わせ、レバーを下げて塗布金具を接地させ、塗料弁を開いて塗布金具の７分目程度チャージする。

6）クリックスプリングに抗してレバーを押し下げ塗布金具を開口し、そのまま推し進める。

7）ビーズ散布器の位置が施工開始点に来たら、散布器のクラッチを入れガラスビーズの散布を開始する。

8）施工速度は１分間に冬季は１５ｍ前後，夏季は２０ｍ前後を目安にする。

9）途中で塗布金具内の塗料液面が出来るだけ変動しないよう、塗料弁の開閉操作を行う。

10）施工終点でレバーを上げクリックさせ塗布金具を閉じ、さらにレバーを引き上げフックに掛け、そのまま前進してヒーズ散布器の位置が終点に来たらビーズクラッチを切る。

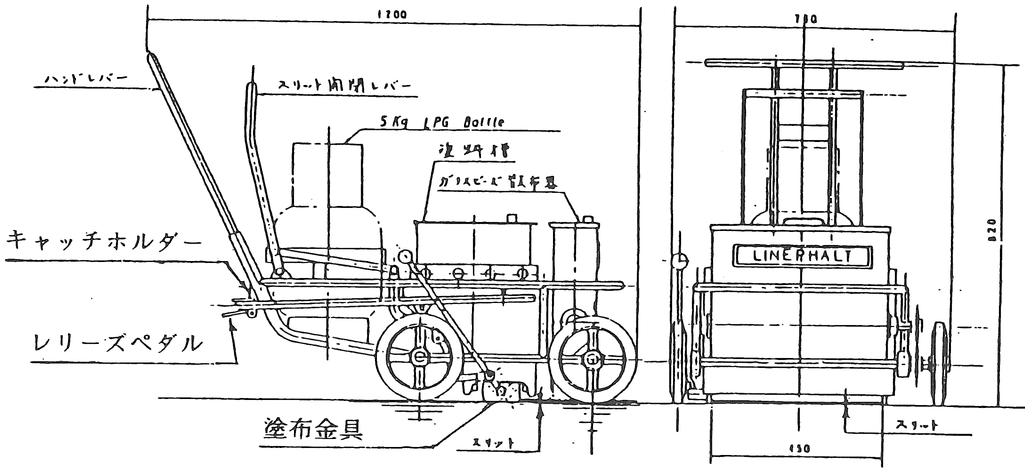
この手押し施工機は、前方を見ながら施工出来るので施工者にとって安全であり、直線やカーブの出来形も良好であるが、取り付けられる塗布金具の幅は１５㎝，２０㎝，３０㎝に限定される。

このうち、３０㎝幅の塗布金具を装着した場合は、小回りが効かなくなりせいぜい「はみ出し禁止線」のような線標示の施工に使用される程度になる。

したがって、３０㎝幅および４５㎝幅のハンドマーカーは手引き方式が採用されている。図８．２－Ｓは４５㎝幅用の手引き施工機を示したものであるが、３０㎝幅用もほとんど同じ構造である。

手引き施工機は後ろ向きで使用するため「中央線」や「車線境界線」の施工には適さないが、小回りが効くので、「横断歩道」をはじめ文字や記号標示の施工に多用されている。

図8.2-S　　手引き施工機



手引き施工機は次のように構成されている。

イ、保温塗料槽の下部に、直接スリット付き塗布金具が取り付けられている。

ロ、保温塗料槽は、台車に載せられているが施工時には昇降レバーのレリーズペダルを踏んで接地させる。

ハ、塗料のエクストルードは、スリット開閉レバーで行う。

ニ、保温塗料槽を引き上げるには、昇降レバーを踏んでキャッチホルダーに引っかける。

ホ、施工機を手元方向に引くとビーズ散布器のクラッチが入り、押すと自動的に外れる。

ヘ、施工機はハンドレバーを圧し下げ後輪を浮かせて、移動および方向転換させやすいように重心を前輪に近づけてある。

本機を使用して路面標示を施工するには、次のような手順で行う。

1．手押し施工機の項で述べた要領で、ガラスビーズの散布量と施工厚のキャリブレーションを行う。

2．施工の始点と終点には精度を高めるため、カット用のブリキ板または、テープを貼っておく。

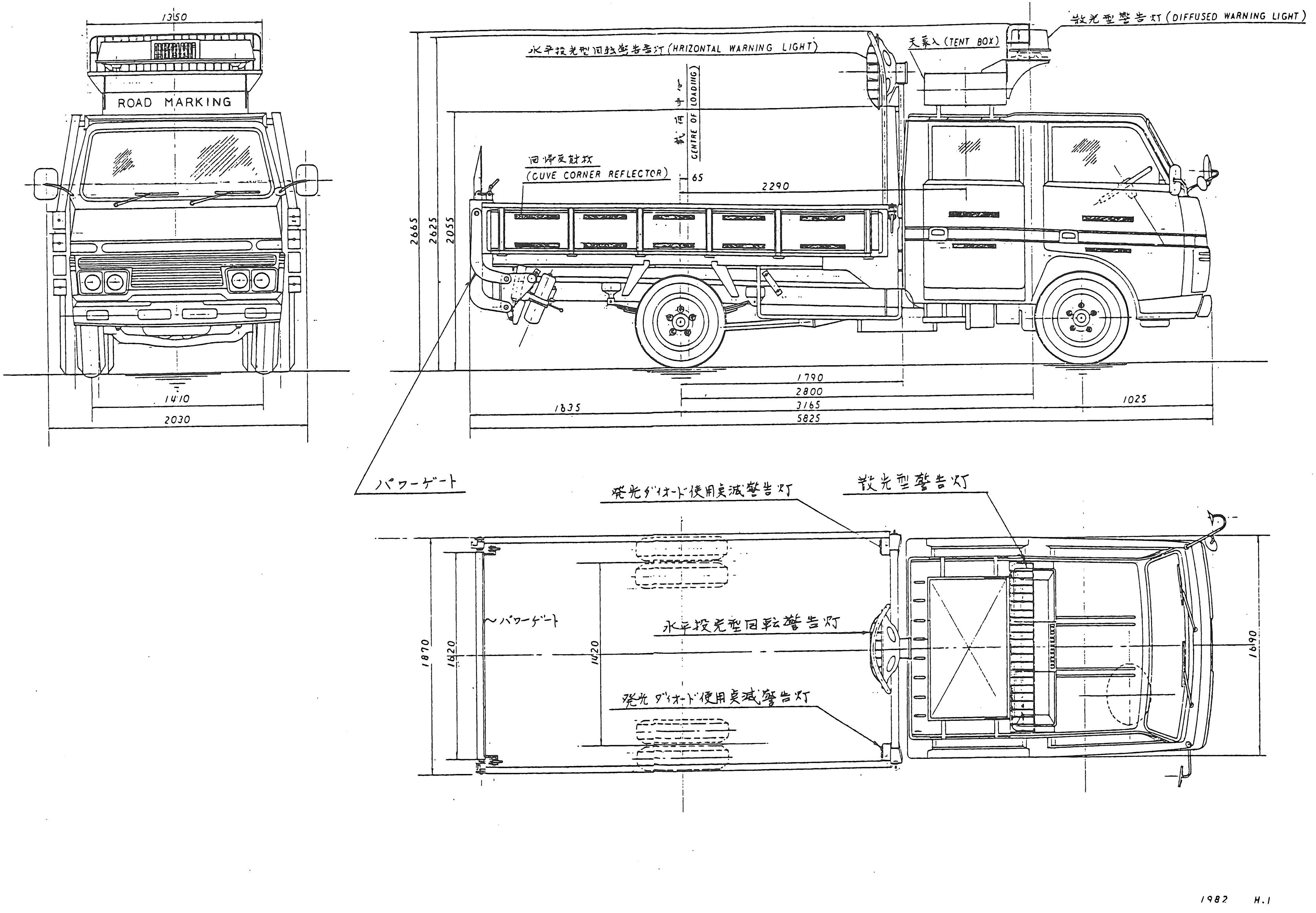
3．施工始点にガイドを合わせ、昇降レバーのペダルを踏んで塗料槽を接地させ、スリット開閉レバーを引きそのまま後方に進みながら施工する。

4．施工終点では、スリット開閉レバーを押して閉じ、昇降レバーを踏んで塗料槽を引き上げビーズ散布機が終点位置に来るまで後進する。もしも、障害物があって後進不可能な場合は、直ちに手まきのビーズ散布を行う。

5．カット用ブリキ板やテープのはがしは、出来形を損なわぬよう冬季は約３０秒後、夏季は約１分後に行う。

施工機類や予備のプロパンガスを搭載して運搬する車両は、施工時には警戒車として利用するため図８．２-Ｔのような警告用の灯火を装備しておく必要がある。

図8.2-T　機材運搬車（警戒車転用）艤装図



８．２．５　塗膜に生ずる欠陥と対策

塗膜に生じる欠陥には、施工業者の施工管理により避けられるものと、不可抗力的な要因で避けられないもの等が種々入りまじって発生する。

以下、これらの中で発生頻度の高い欠陥の発生原因と、その防止対策について要点を列挙して参考に供する。

A．塗膜面の汚れ

次のような場合には、塗膜表面が汚れたり視感反射率が低下する。

1)新設アスファルト舗装の交差点に設置した「横断歩道」、「自転車横断帯」、「停止線」および「導流標示」等は、アスファルトのついたタイヤのスキップマークで汚染されやすい。これらは雨天下の通行車両により次第に洗浄消滅されるものである。

2)既設のアスファルト面に設置した路面標示が著しく汚れるのは、塗料の季節別処方品の使用誤りに起因する。(例えば、夏季に冬季用の塗料を使用した場合)

3)塗膜面が灰色に見えるのは、ガラスビーズの過剰散布に起因する。

4)路面標示の周辺が汚れているのは、プライマーの養生不足のまゝ施工したことに起因する。

B．黄色標示の変色

黄色塗料の着色顔料“黄鉛”は、一応の耐熱処理は施されてはいるが、白色顔料“酸化チタン”のような優れた耐熱性はないので、次の場合は褪色または変色を生じる。

1)溶解釜でのオーバーヒート。

2)溶解釜での長時間加熱。

3)施工機保温槽での長時間加熱。

C．再帰反射性不良

次のような場合に、塗膜面の再帰反射性が低下する。

1)ガラスビーズが次の原因で吸湿していた。

　　イ、保管中の容器が密封されていなかった。

　　ロ、前日の作業後にビーズ散布器内のガラスビーズを抜き取っておかなかった。

2)施工温度が高過ぎて、ガラスビーズが沈み過ぎた。

3)施工温度が低過ぎて、埋設不足のガラスビーズが脱落した。

4)散布時に風でガラスビーズが吹き飛ばされた。

5)ビーズ散布器のキャリブレーションを行わず、散布能力不足状態のまゝ施工した。

D．塗膜のはがれ

塗膜が早期に剥離する原因は、次の場合のいずれかである。

1)土砂の除去清掃が不十分であった。

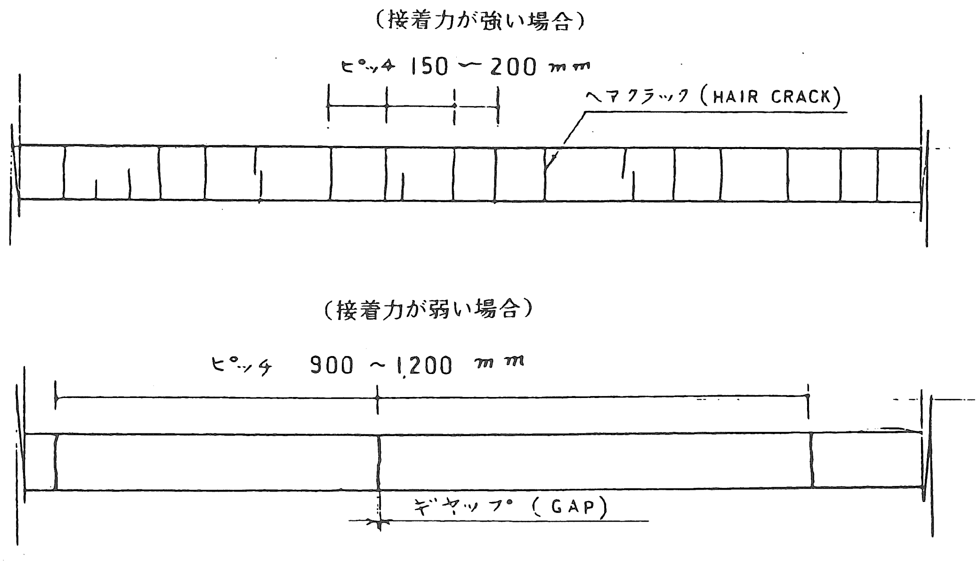
2)プライマーの塗布量が不十分であった。
3)コンクリート路面のレイタンスの除去処理が不十分であった。
4)路面の乾燥が不十分であった。
5)降雨が少なくて融雪剤が残っていた。(この場合の手直しは、浮いている塗膜を打撃除去しておき、降雨後に改めて施工するよう発注者の了解を得る必要がある。すなわち、姑息な手直しでは完璧を期し得ない。)
6)施工時の路面温度が５℃以下の低温であった。
7)タイヤチェーンの打撃で剥離された。

Ｅ．塗膜のクラック

塗膜にクラックが生じるのは、次の場合のいずれかである。

1)路面に深い亀裂や舗装目地の亀裂がある場合は、通行車両による振動で亀裂幅よりやゝ広めのクラックが生じる。
2)昼夜の温度差の大きい季節(晩秋)で、新設アスファルト舗装面に設置された線標示(特に実線)には、クラックが発生する。 これは、交通車両による転圧を受けていない舗装面の熱膨張(収縮)係数が大きいからである。夜間の冷え込みで収縮して亀裂を生じたアスファルトは、昼間は強烈な太陽の輻射熱により回復するが、塗膜の亀裂幅は膨張収縮の繰り返しで次第に大きくなるからである。 従って図８：２−Ｕに示すように、路面標示の接着力が大きいほど発生するクラック同志の間隔は狭くなる。

図８．２−Ｕ　新設アスファルト面上の線標示に生じるクラック



3) ガラスビーズが沈降埋没したり、散布量の不足した車道外側線には、適性散布状態のものよりも早期にヘアクラックが発生する。ヘアクラックは塗膜表面に浮いた樹脂分が紫外線により脆化して発生するものであるが、硝子(ガラスビーズ)は紫外線を透過し難い。

F．塗膜の膨れ上がり

塗膜のふくれは、次の場合に生じる。

1) 施工直後に発生するのは、路面の乾燥不足。
2) 梅雨等により水位の上昇した地下水が、炎天下で加熱され蒸発膨張して軟化した塗膜を押し上げた。

G．塗膜面のピンホール

塗膜面のピンホールは、次のような場合に発生する。

1) 鉄板上に試し引きしてピンホールが発生するようであれば、塗料に欠陥があるか、塗料が保管中に吸湿したかの何れかである。
2) 黒いピンホールが発生するのは、プライマーの養生不足。
3) コンクリート面とのアンカー状接着を期して、プライマーを二回にわたり塗布養生した場合は、ピンホールの発生は避けられない。ピンホールの発生を抑えるためプライマー量を減らしたり、低温溶着をすると早期に剥離が発生する。

H．塗膜表面に発生する筋やくぼみ

次のような場合には、塗膜表面に筋やくぼみが生じる。

1) 線標示に縦方向の条痕が発生するのは、塗布金具のスリットに塗料の焦げ付き粒が詰まったか、上顎金具(スクリードメタル)に傷がついたかの何れかである。
2) 線標示に横方向の筋や縞が発生するのは、塗布金具の橇金具(スキッドメタル)に迎角が付いていないか、橇金具の長さが不足しているか、あるいは変形してつまずきを生じている場合のいずれかである。
3) 塗膜表面に無数のクレーター(Crater)状くぼみが発生するのは、スリットの上顎金具が摩耗してスクリードの掛からない俯角になっているのに加え、上顎金具の加熱温度が塗料の温度より低くなっている。

I．線形の不良

次のような場合には、標示線形が悪くなる。

1) 線標示の片側のみシャープに仕上がらぬのは、その側の橇金具が摩滅している。
2) 線標示の幅が時々広めになるのは、塗布金具の接地圧の不足。
3) 線標示が横揺れするのは、タイヤに塗料が付着している。

8.2.6　手引き（手押し）施工の自主検査

アスファルトルーフィング紙の仮設路面上で行われる路面標示技能士の国家検定の出来形評価は、おおむね±3㎜未満を許容誤差とされているようであるが、実際の舗装路面ではこのような許容誤差範囲内で施工することは、ほとんど不可能に近い。

現場における路面標示施工は請負工事である以上、出来高管理と出来形管理の双方が重要であるが、路面標示の性格上、他の路面標示との整合性が出来形管理よりも優先される場合があるので、自主検査でも枝葉末節に捕らわれないことが肝要である。例えば、

1．破線で設置される多車線の車線境界線を、交差点手前の進路変更禁止線（通常３０ｍ長）と整合させるには、一般に途中で破線長を規定値より少しずつ加減しなければならないが、この場合の出来高は、規定長×本数　として計算し、破線本数（出来高）の方が優先される。

2．特記仕様書に“最高速度（６０）の文字標示を３００ｍ間隔で１００個設置すること”と記載されていても、たまたま交差点直前にあたるものは取りやめて、交差点を越えてから設置すべきである。この場合は設置間隔よりも設置個数（出来高）が優先される。

出来形精度の自主検査に関しては、次の注意事項があげられる。

イ、車線の中心に設置した文字や記号標示は、塗替え時にアスファルトがクリープして、平行移動したり変形していることが多いので、必ず中心線と図形の外枠を芯出し罫書きのうえ施工に着手すべきである。

ロ、幅の異なる記号や文字標示（転回禁止、とまれ等）の組み合わせでは、組み合わせ基準線もしくは、組み合わせ線中心線に注意を要する。

ハ、施工機のスリット幅は決まっているので、横断歩道の線幅を測定するような無駄を省き、設置の振り分け中心等に重点を置くべきである。

出来形精度は、舗装路面の良否に影響されるところが少なくないが、自主検査であるから、3,000㎜以上の寸法で±10㎜、3,000㎜未満の寸法では、±5㎜程度の厳しさで対処する姿勢が必要である。

図８．２-Ｖは、参考までに文字標示及び記号標示の自主検査例を、また図８．２-Ｗは横断歩道や破線等線標示の自主検査例を示したものである。

図8.2-V

文字記号標示の自主検査例

許容公差　３０００mm以上・・・・・±１０mm
　　　　　３０００mm以下・・・・・±　５mm

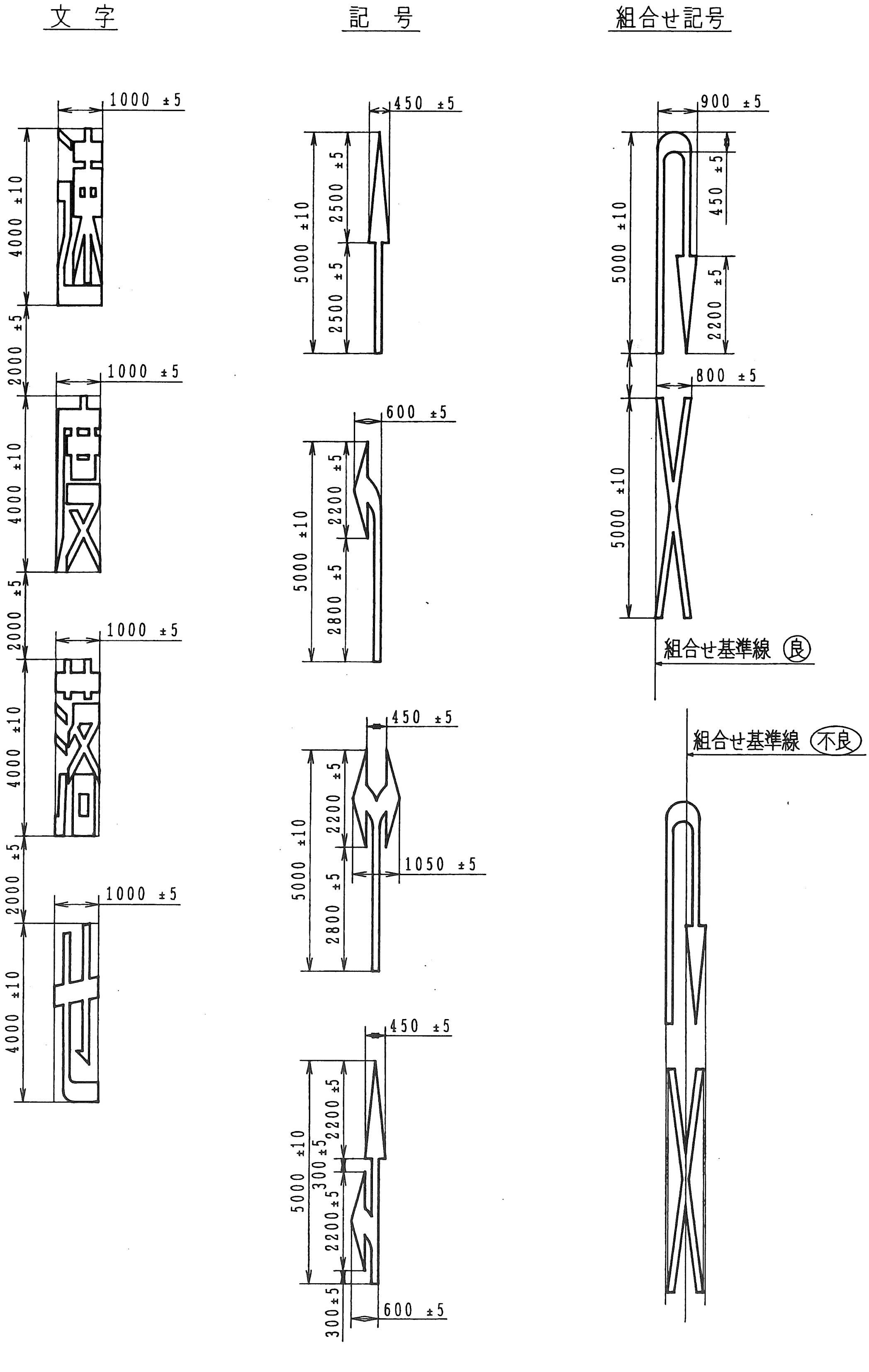
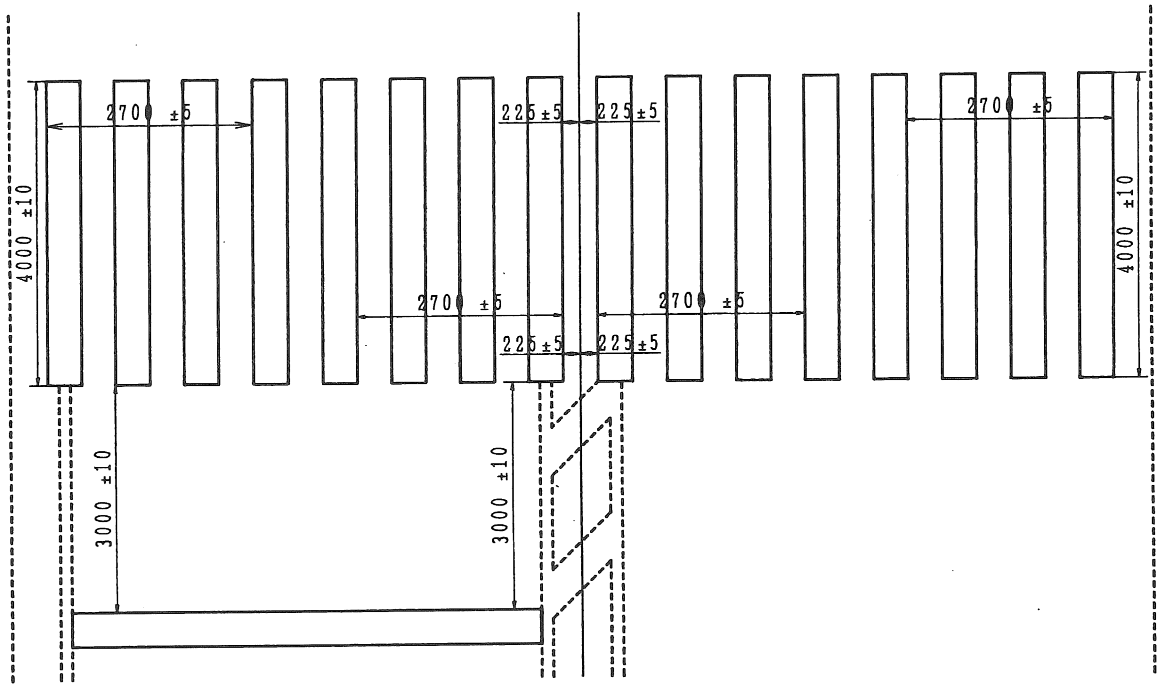


図8.2-W

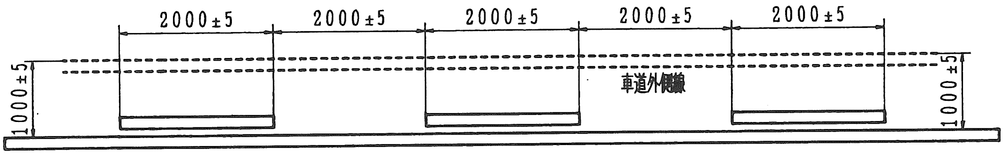
線標示の自主検査例

許容公差　３０００ｍｍ以上・・・・・・±１０ｍｍ
　　　　　３０００ｍｍ以下・・・・・・±　５ｍｍ

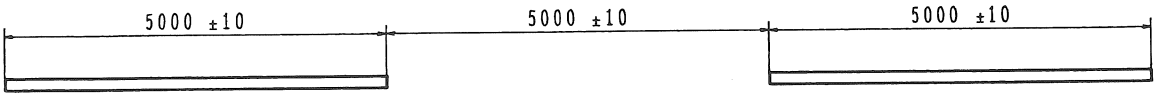
横断歩道



駐停車禁止路側帯



車道中央線



第９章　溶剤型塗料（ペイント）による路面標示施工法

溶剤型塗料１種（常温ペイント）および２種（加熱ペイント）による路面標示の施工基準は、一般に塗膜幅１５㎝で長さ１ｍあたり次のように定められている。

１種（常温ペイント）：　　　　ペイント塗布量４５㏄，ガラスビーズ量４０ｇ
　　　　　　　　　　　　（ただし、北海道開発庁４８㏄，　　　〃　　　３７ｇ）
２種（加熱ペイント）：　　　　ペイント塗布量６０㏄，ガラスビーズ量６３ｇ
　　　　　　　　　　　　（ただし、北海道開発庁６７㏄，　　　〃　　　５６ｇ）

常温ペイントは、ハンドローラーによる手塗りはもちろんのこと、エアスプレーガンを装備したラインマーカー（熱源を切れば加熱ペイント用の無気噴射式ラインマーカーでも使用できる）による機械施工ができるが、加熱ペイントの方は、高粘度のため加熱無気噴射式ラインマーカーしか使えない。常温ペイントの塗膜は図９-Ａ、加熱ペイントの塗膜は図９-Ｂように形成される。

図９-Ａ　　空気噴射（常温）

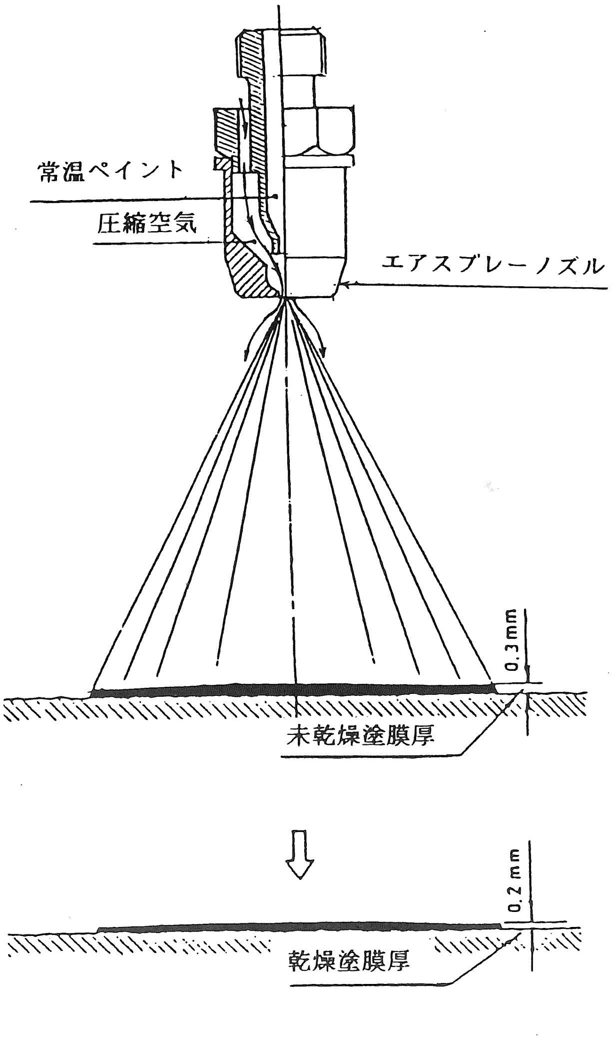
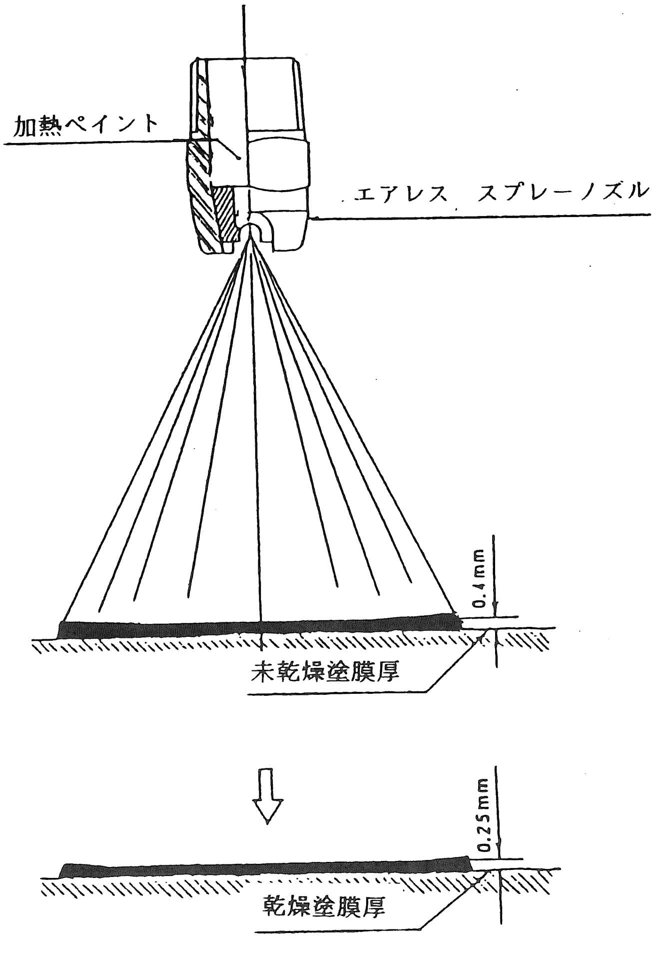


図９-Ｂ　　無気噴射（加熱）



9.1塗膜の断面形状

塗料を図９－Ａのように空気噴射(Air spray)すると、例え扇形の噴射ノズルを装着していても、噴霧化空気(Atomizing air)が大気と衝突して乱れるので、線標示の両側はぼやけて薄くなる。これに対し無気噴射 (Airless spray)では、塗料をあらかじめ１００～１８０気圧に加圧しておいてノズルの細隙から一気に大気を貫いて路面に噴射させるため、噴霧化空気の影響がないのでシャープなスプレーパターンが得られる。しかしながら塗料の表面張力で扇形パターンの両端の噴射薄膜は表面積が少なくなるように凝集しようとする。その結果、路面に無気噴射で塗布された塗膜断面は図９－Ｂのように両側が中間部よりも肉厚になる。

したがって、エアスプレーで施工された区画線は年月の経過につれて線の両側から消滅して行き、エアレス スプレーで施工された区画線は、線の中央部から消滅して行き最後に両端のみが残ることになる。

9.2 塗膜厚

路面に一回塗りで塗装できる生ペイントの塗膜厚は、常温ペイントでは図９－Ａに示すようにせいぜい０．３㎜程度である。これ以上の厚塗りをすると路面標示に次のような欠陥が生じる。

イ、塗膜が自重でクリープ(Creep)してシャープな線形が得られない。

ロ、塗膜の乾燥に時間が掛かり、交通渋滞を招く。

ハ、未乾燥時間が長いので、交通車両で巻き起こした塵埃を吸着して汚れる。

これに対し加熱ペイントは次の理由で、図9-Bに示すように０．４㎜程度の厚塗りが可能である。

イ、塗料中の溶剤含有量が少ないので塗膜のクリープが生じ難い。

ロ、塗料は、熱交換器で５０～７０℃に加熱後、１００～１８０kg/cm^2に加圧して噴射されるので、溶剤は熱エネルギーによる蒸散に加え、断熱膨張によっても気化蒸散るので、塗膜に残留する溶剤分が少なく、厚塗りしても薄塗りの常温ペイントより早く乾燥する。

ハ、加熱と高圧無気噴射で速乾性が付与され、塗膜にクリープする余裕がなくなる。

9.3 加熱ペイント（２種塗料）の加熱温度

加熱ペイントは、厚塗り用塗料であるため溶剤含有量が常温ペイントより少なく、常温では１００～１３０ＫＵと言う高い粘度を有している。この塗料を高圧に加圧してノズルチップの細隙から噴射し、シャープなスプレーパターンを得るには、加熱してバインダーや添加剤の流動性を良くして塗料を減粘しなければならない。

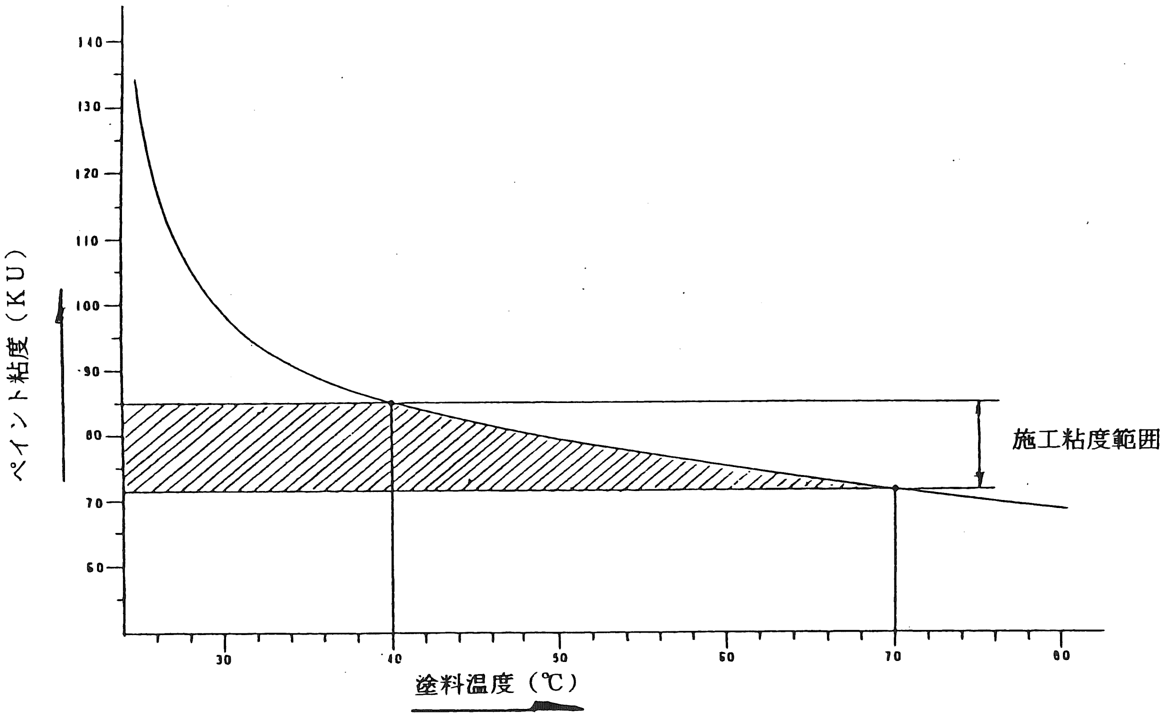
加圧の条件にもよるが、無気噴射に適した塗料粘度はおおむね７０～８０ＫＵであり、この粘度まで減粘する加熱温度は、メーカーによりまちまちであるが、おおむね５０～７０℃の範囲にある。

【したがって、塗料中の溶剤をその引火点以上に加熱することになるので、温水中の蛇管内に塗料を圧送しながら加熱する間接加熱方式の熱交換器が用いられる。

熱交換器の温水の温度は通常８０℃程度に設定され、その熱源は灯油バーナーやＬＰＧバーナーが使われていたが、搭載補機の大型化につれ最近ではエアコンプレッサー駆動用エンジンの冷却水の温度を利用するものが増えている。】

図９．３−Ａは、加熱ペイント（２種塗料）の加熱温度とそれに伴うペイント粘度の関係の一例を示したものである。

図９．３−Ａ　　加熱ペイントの温度対粘度特性



塗料温度が上記図に示す施工粘度範囲より低くなると、塗料が増粘して吐出量が減少し、さらに低くなるとシャープなスプレーパターンが得られなくなる。　逆に加熱温度を高めると減粘して吐出量が増加して飛び散りが生じ、更に高くすると熱エネルギーと断熱膨張で溶剤が瞬間的に気化蒸散し､いわゆるドライスプレー(Dry spray)状態になり､塗膜は脆い微粒子の集合体になる。

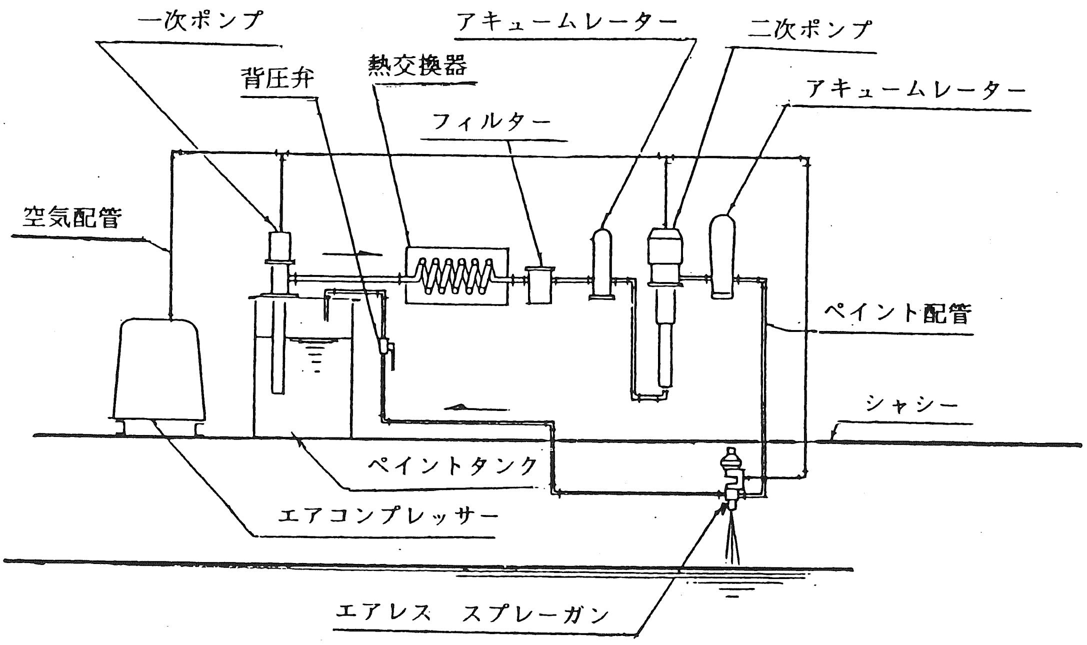
9.4 溶剤型塗料用ラインマーカー

溶剤型塗料１種（常温ペイント）は、エアスプレー方式のペイントマーカーで施工され、２種塗料（加熱ペイント）は、エアレス　スプレー方式の加熱ペイントマーカーで施工されるが、加熱ペイントマーカーは熱源を切れば１種塗料も施工できる設計になっているので、以下加熱ペイントマーカーについて述べる。

ペイントマーカーに装備されている主機は、ペイント噴射装置とガラスビーズ噴射装置であるが、これらをバックアップするための補機として、エアコンプレッサーおよび空気圧制御装置、発電機および電気系統制御網、自動手動破線装置、低速走行装置、通信通話装置等が有機的に組合わされている。

図9.4-Aは一般的な加熱ペイントマーカーの、ペイント噴射系統を説明的に図示したものである。

図９．４−Ａ　　加熱ペイントマーカーの塗料噴射系統



塗料はペイントタンクからエアモーター駆動の一次ポンプ（供給ポンプ）で吸い上げられて熱交換器に送られる。　熱交換器で加熱減粘された塗料はフィルターで濾過され、アキュームレーターで一次ポンプ（プランジャーポンプ）の脈動が吸収されて二次ポンプに送られる。　二次ポンプ（高圧プランジャーポンプ）で高圧（１００〜１８０気圧）に加圧され、アキュームレーターで脈動を吸収された塗料はエアレススプレーガンに送られる。塗料圧力は安定したスプレーパターンが得られるよう背圧弁（逃がし弁）で加減され、スプレーガンから無気噴射される。

この噴射系統を構成する各要素は、次のような構造になっている。

イ）エアコンプレッサー

エアコンプレッサーは一次ポンプおよび二次ポンプの駆動用、スプレーガンおよびビーズガンの作動用、ガンキャリジおよびリフトの昇降用、ガラスビーズの噴射用、塵埃除去のエアブロー用等に圧搾空気を供給するものであるが、一般に発電機をも内蔵していおり、搭載機器の中では最も大型の重量機械でり、ペイントマーカーの心臓部でもある。

従って、性能を維持するためには日常の保守管理を入念に行うべきであり、特に性能低下は潤滑油管理の手抜きに起因する場合が多いので、運転日誌をつけ定期的に潤滑油の交換を行う等の配慮が必要である。

ロ）ペイントタンク

一般に加熱ペイントはふた付きのドラム缶に入れて出荷されるから、これをそのまゝペイントタンクとして利用する。そのために二次ポンプは、ドラム積み替え時に引き上げる必要があるので、別製のふたと共に空圧式のリフトに取り付けて昇降されるようになっている。

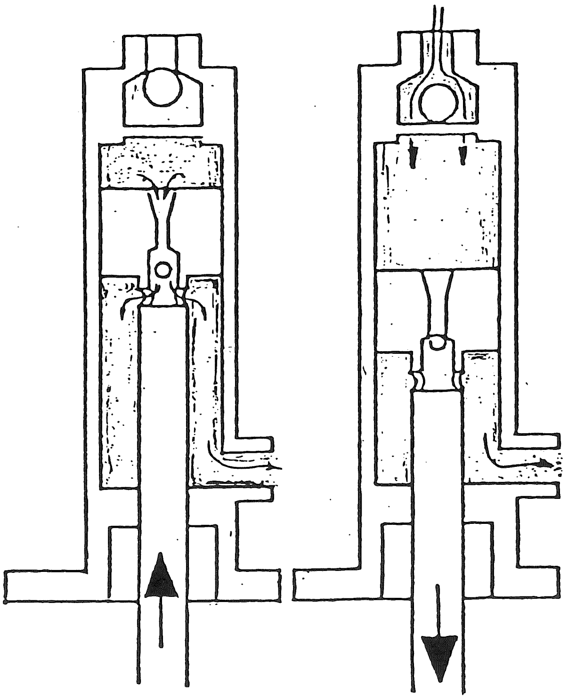
ハ）一次ポンプ

一次ポンプは圧力比４：１程度のエアモーター駆動のプランジャーポンプで、プランジャーの上昇行程でも下降行程でも図9.4-Bに示すごとく塗料の吐出量は同じである。

【エアモーター駆動のプランジャーポンプの圧力比とは、エアモーターシリンダーの断面積と塗料シリンダーの断面積の比である。すなわちエアシリンダーの内径がＤ、塗料シリンダーの内径がｄであれば圧力比はD^2/d^2になる。】

一次ポンプは、粘度の高い塗料を吸い上げて熱交換器とフィルターの抵抗を経て二次ポンプに送り、二次ポンプの上昇行程において吸入口が瞬時も負圧にならぬようにするのが役目である。従って、その吐出量は二次ポンプの３～４倍程度のものが使用される。

図９．４－Ｂ　　一次ポンプの作動



一次ポンプを運転する場合は次のような点に注意しなければならない。

1. ポンプを運転する前に、あらかじめドラム缶内の塗料をエアモーター駆動の撹拌機で撹拌し、均一な濃度にしておく。
2. ポンプを作動する時は吐出量を見ながら調圧弁を調節し、圧力は必要最低限で使用してポンプの不必要な損耗を防ぐようにする。
3. ペイントタンクが空になると、ポンプが空打ちしてバルブシート(Valve seat)を傷つけるので直ちに停止すること。

4．作業終了時は圧力を抜いておくこと。
5．長期間休止する時は配管系統を含めシンナーで洗浄しておくこと。

ニ）熱交換器

ペイントを温水加熱して減粘する装置で、温水の温度を一定に保つ自動温度調節器（Thermostat)がついている。　ペイントはこれを通過する間に加熱されるので、水温は所期のペイント加熱温度より１０℃高めにセットするが、８０℃を越えて設定してはならない。

高粘度（高濃度）ペイントを加熱すると次のような効果利点がある。

1．粘度が下がり流体抵抗が減少し、圧送（ポンプ）濾過（フィルター）が容易になる。
2．熱エネルギーが溶剤の気化蒸散を促進するので、噴射された塗膜の乾燥が早くなる。
3．塗料中の塗膜形成分を増やせるので、厚塗りが可能になる。
4．無理なく無気噴射ができ、飛び散りの少ないシャープな塗膜が得られる。
5．気温に影響されず厚塗りができる。

熱交換器の運転には次の注意が必要である。

1．常に水面計を監視して不足分を補給すること。
2．熱交換器内に加熱したペイントを入れっぱなしにしておいてはならない。(熱交換器を詰まらせると回復できない場合が多い。)

ホ）フイルター

フィルター（Paint filter)はスプレーガンのノズルチップ（Nozzle tip)が詰まらぬよう塗料中の異物や凝集物を除去するものである。濾過用の金網目は通常２０～５０メッシュで、一日に数回取り替えを要するため切り替え交換できる構造になっている。

へ）アキュームレーター

アキュームレーター(Accumulator)は通称サージタンク（Surge chamber）とも呼ばれる蓄圧器である。　図9.4-Bに図示したようにプランジャーポンプの作動には上部死点と下部死点があるので、１サイクルにつき塗料圧に２回の高低圧脈動を生じる。　この脈動波の高い瞬間にはアキュームレーター内の空気が圧力を吸収して圧縮され、低くなった瞬間には膨張して圧力不足を補い塗料圧を平滑化する。従って、圧力比の高い二次ポンプの後には一次ポンプのものよりも大型のアキュームレーターを取り付ける必要がある。

ト）二次ポンプ

無気噴射の圧力発生源となる二次ポンプは、一般に圧力比が１：３０以上であって、吐出量が１０ℓ/毎分以上のものが使われる。従って、エアモーター部は図9.4-Cのように外径が大きく、プランジャーポンプのパッキング類は図9.4-Dに示すごとく多段高圧用になっている。

プランジャーポンプは一次ポンプ同様に、ピストンの上昇行程でも下降行程でも同量の塗料を吐出するようになっている。ただし、シリンダー内は１００気圧を越える高圧になっているから、運転には次の点に注意しなければならない。

図9．4－C
二次ポンプの外観

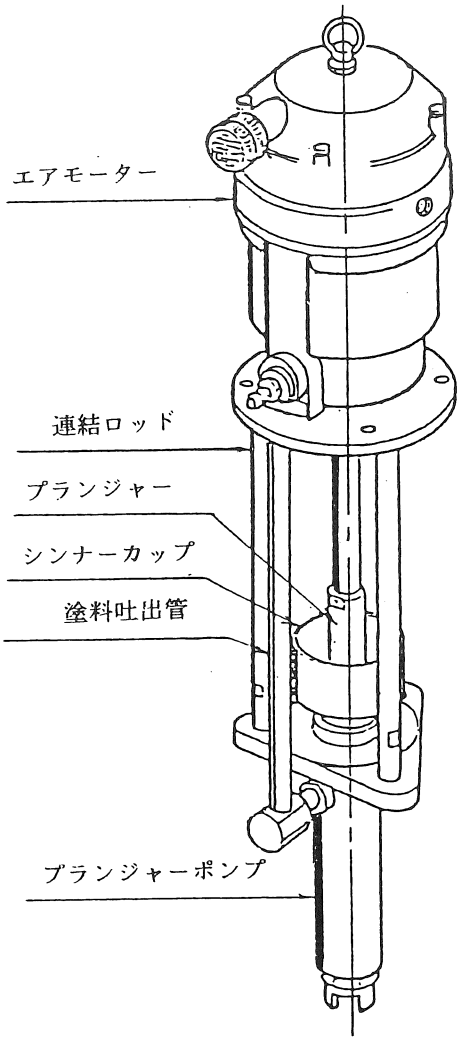
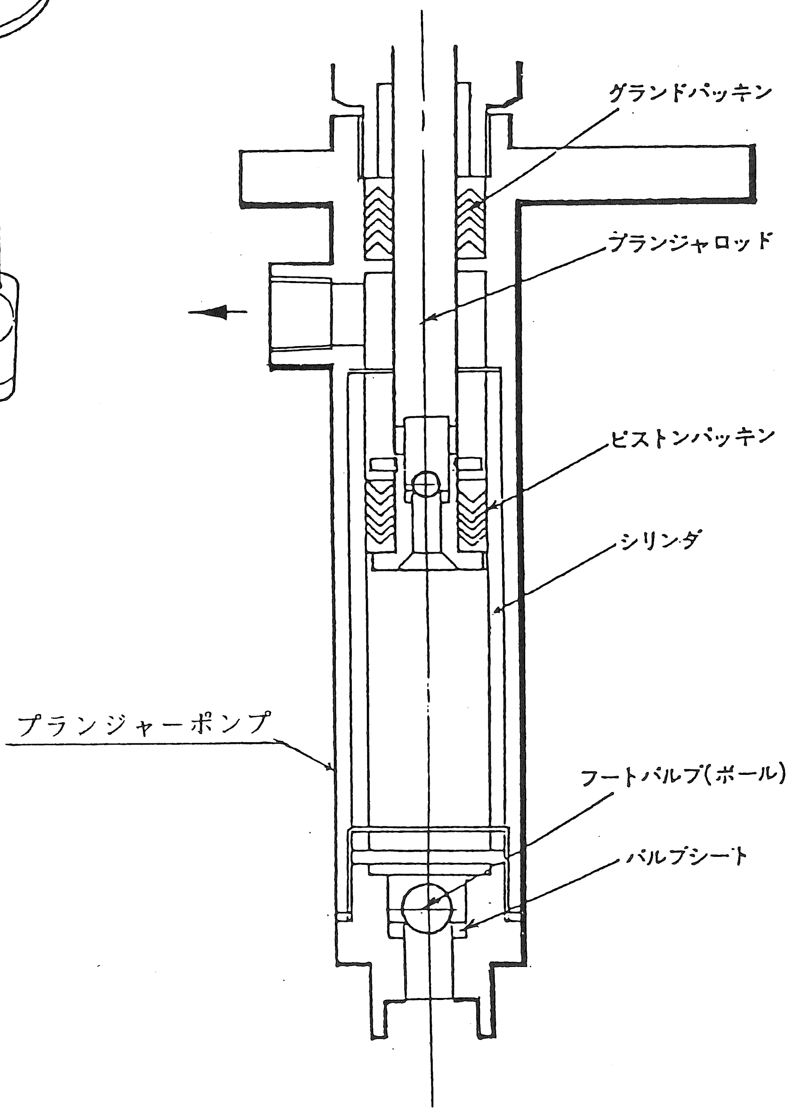


図9．4－D
二次ポンプの接液部



1．プランジャーロッドのグランドパッキンは気密に締め付けられているので、気密部の潤滑と摩耗を防ぐため、シンナーカップには高級潤滑油を常に半分程度満たして運転しなければならない。

2．吐出圧が不足した場合は、ポンプを停止し圧力を抜き、グランドパッキンの締め付け状態やピストンパッキンの摩耗状態を点検する。

3．背圧弁とスプレーガンを閉じてもポンプが作動するようであれば、ポンプを停止し圧力を抜き、ピストンバルブとフートバルブおよびそれぞれのバルブシートの摩耗状態を点検する。

4．エアモーターに圧縮空気を供給しても、ポンプが作動しない場合は圧力を抜き、グランドパッキンを締め付け過ぎていないか、スプレーガンが目詰まりしていないかを点検する。

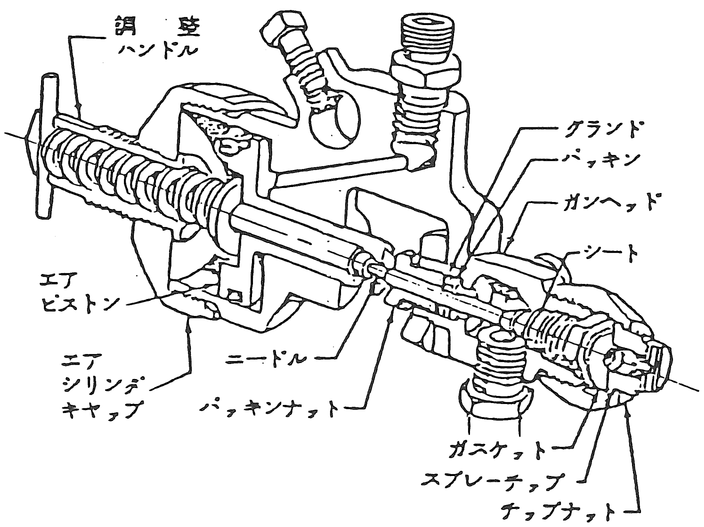
5．累積４０時間稼働する毎にポンプを停止し、グランドパッキンの緩みを点検する。

6．塗装作業を休止する時は、ポンプ内の圧力を抜いておかなければならない。

チ) エアレス　スプレーガン

エアレス　スプレーガンは高圧の塗料を無気噴射するため、そのON-OFFは、エアピストンで行う 図9.4-Eに示すような自動スプレーガン (Automatic spray gun)になっている。

図９．４−Ｅ　　エアレス　スプレーガンの構造



エアピストンへの作動空気は電磁弁でON-OFFされ、電磁弁への給電は手動スィッチおよび自動破線切り装置のいずれからでも行われる。

エアピストンへの作動空気気圧が低いと開閉が緩慢になり破線がシャープに切れない。作動空

気圧が高すぎると OFFの時にタイムラグを生じる。通常の自動スプレーガンでは、供給空気圧が３．５kg/cm²程度で、作動が瞬間的に行われ切れの良い破線が得られる。

自動スプレーガンの取り扱いには次の注意が必要である。

１．ノズル部に手を触れると高速噴射塗料で裂傷を受ける。

２．点検補修の時は必ず塗料圧力を逃がしてから行う。

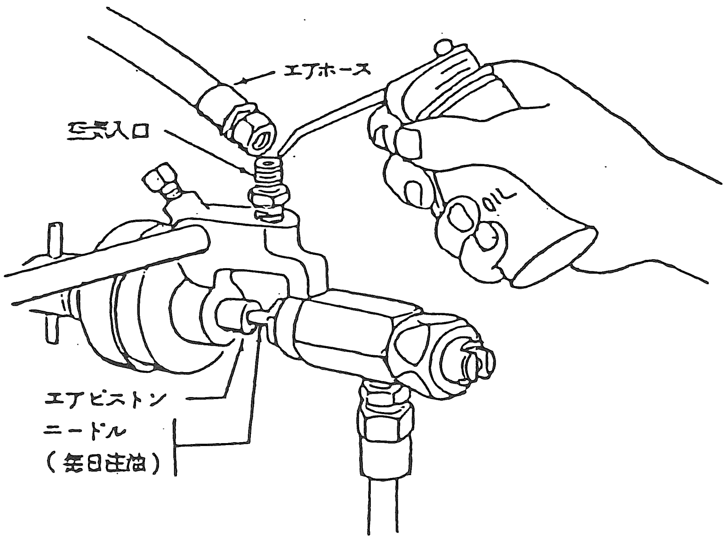
３．露出しているニードル部分に塗料が付着したら直ちに拭き取らないと、塗料が固着して部品を傷つける。

４．ノズルチップは予備品を用意しておき、作業の合間を縫って出来るだけ度々洗浄交換を行う。

５．作業を休止する時はノズル先端をシンナー中に浸しておく。

６．毎朝作業前に 図9.4-Fに示すように、空気入口に高級潤滑油を２～３滴注油してエアシリンダーに給油し、ニードルとエアピストン露出部に注油してパッキング内に含滲させておく。

図９．４−Ｆ　　自動スプレーガンへの注油



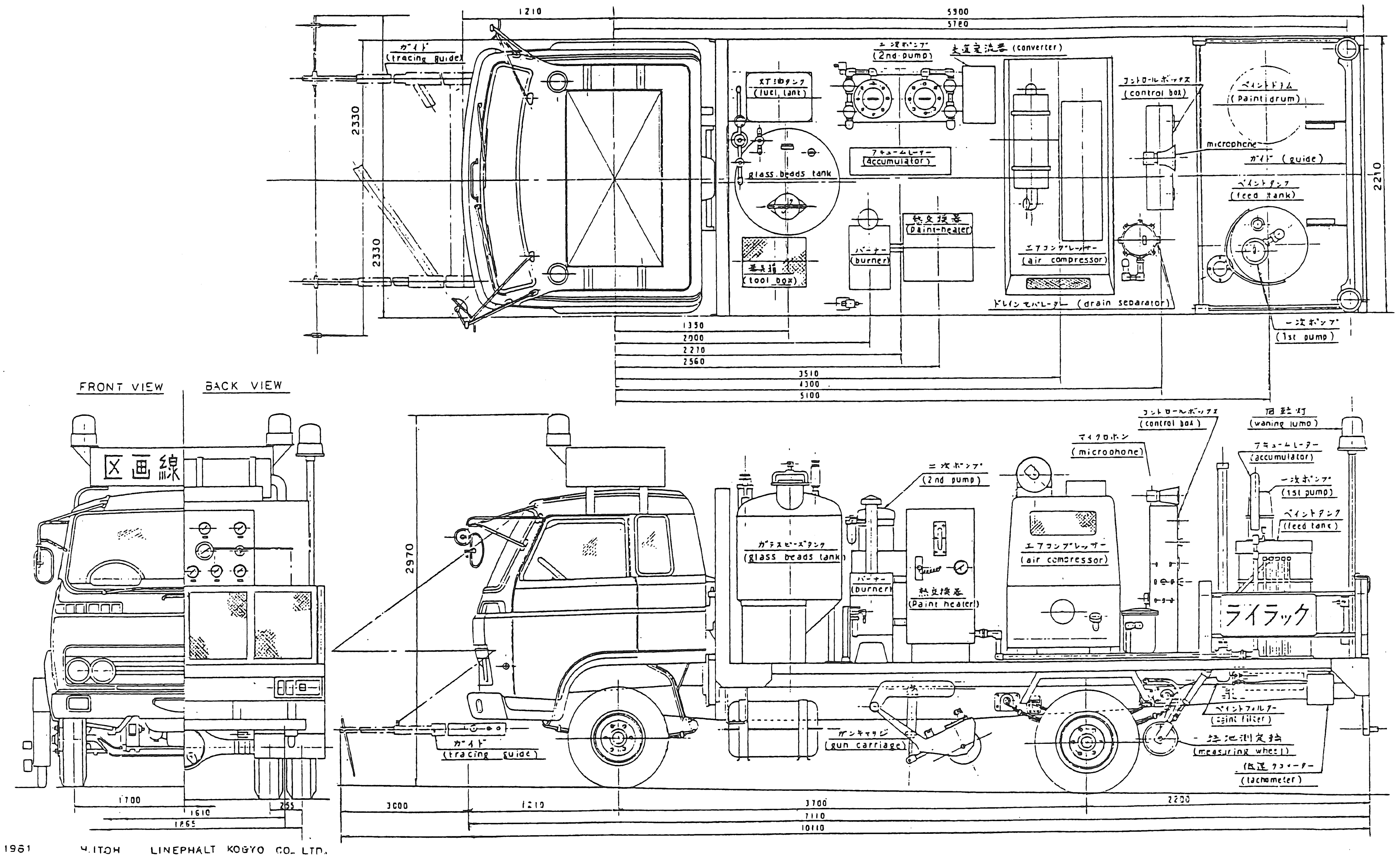
リ）背圧弁

背圧弁 (Back pressure valve)は別名サーキュレーションバルブ(circulation valve)とか、リターンバルブ(Return valve)とも呼ばれているが、塗料の帰り回路に取り付けて一部を逃がして噴射圧力を平滑に調整し、スプレー圧を安定さすものである。

以上が加熱ペイントマーカーのペイント噴射系統の概要であるが、これにビーズ噴射装置その他必要な装置を組み込むと図９．４−Ｇに示すような艤装になる。

図9．4－G

加熱ペイント用ラインマーカー艤装図



以下この艤装図の内で、ペイント噴射系統以外の装置について説明を加える。

イ）ガラスビーズ噴射系統

溶剤型塗料（ペイント）にはガラスビーズが配合されていないので、塗料を噴射すると同時に塗膜中および塗膜表面にビーズガンで打ち込むショットイン工法（Shot-in）が採用されている。

ビーズガンの構造は、自動ガンの塗料通路に該当する部分の直径とノズル径を大きくしたエアレスガン方式であり、ビーズ圧はガラスビーズタンク全体を加圧して得られる。従って、ガラスビーズタンクは常時４kg/cm²程度に加圧されるので、内圧容器としての検定合格品であることを要す。

ガラスビーズを補給するとき、内圧を一度に解放すると断熱膨張で内部が急冷されて結露しガラスビーズが吸湿するから、出来る限り徐々に圧力を解放しなければならない。それ故ビーズの補給頻度を少なくするために、ガラスビーズタンクの容量は大きいものが望ましく、通常１０km分程度のビーズが入る５００ℓ クラスのものが搭載される。

ビーズタンクの取り扱いには、この他次の事項に注意しなければならない。

１．ビーズタンクの蓋を開ける時は、圧力計が０kg/cm²を示していることを確認する。

２．蓋をする時は、Oリングや締め付け面にガラスビーズが付着していないことを確認する。

３．ビーズタンクの加圧は、あらかじめドレーンセパレーターおよび及び空気配管立ち上がり部のドレーンコックを開いてドレーンを完全に排出してから行う。

ロ）コントロールボックス

コントロールボックス（Control box)は制御盤または操作盤とも呼ばれ、ペイントマーカー搭載機器の機能の設定、監視および操作をつかさどる中枢部である。内部には電子カウンター関連のコンピューター、電磁弁や減圧弁を内蔵し、盤面には次のような計器類、スイッチ類および調整ノブが組み込まれている。

エアコンプレッサーの圧力計
直流電圧計
直流電流計
一次ポンプの圧力計および調整弁
二次ポンプの圧力計および調整弁
ビーズタンクの圧力計および調整弁
エアブローの圧力計および調整弁
塗料温度計
破線長設定ボタン
破線間隔設定ボタン
破線切り装置の自動/手動/半自動切り替えスイッチ
ガンキャリジ昇降用スイッチ
接地測定輪切り離し用スイッチ

コントロールボックスは単なる電気的制御盤と異なり減圧弁や空気配管が内蔵されているの

で、運転取り扱いに際しては次の点に注意を要する。

1．塗装作業中は、エアコンプレッサーの減圧ゲージが常に６．５kg/cm^{2}を下らないようエンジンのアンローダーを調節設定する。
2．各減圧弁の圧力ゲージは、静止状態で調節設定した場合には過渡的圧力を示し、作動状態に入ると正しい圧力を示すようになる。従って、静止設定のまゝ放置すると危険である。
3．コントロールボックス下部のエアタンクは、ドレーンセパレーターを兼ねているので、一日数回コックを開いてドレーンを排出する。

ハ）ガンキャリジ

ガンキャリジ（Gun carriage)上にはスプレーガンとビーズガンが任意の角度で取り付けられ、それらの高さを走行中でも調節出来るようになっている。

ガンキャリジの昇降はエアシリンダーで行われ、その電磁弁スィッチはコントロールボックスと手元に取り付けられている。

ニ）接地測定輪

接地測定輪は第五輪とも呼ばれ、円周が正確に１００cmあり、１回転で１００回の信号パルスを自動破線切り装置の電子カウンターに送る他に、低速スピードメーターおよび低速タコメーターにも連携している。

接地測定輪はもともと路面に接地させて測定していたが、路面の凹凸による振動誤差を避けて、現在では車両の後輪タイヤに接触させるものが多い。タイヤへの接触離脱はエアシリンダーで行い、その電磁弁スィッチはコントロールボックスと運転席の双方に取り付けられている。

ホ）ドレーンセパレーター

ドレーンセパレーター（Drain separator)は、エアコンプレッサーで圧縮された大気中の水分が、配管中で冷却され飽和点に達して液化したものを分離除去する装置である。一般に主配管の端末に大型のものを装備し、さらにヒーズタンク手前には小型のものを追加してガラスビーズの防湿を図る。

ペイントマーカー運転中は時々下部のコックを開いてドレーンを抜かなければならない。

ヘ）アースチェイン

アースチェイン（Earth chain)は車両に帯電する電荷を大地に逃がすものである。誘電体である高粘度塗料を配管系統の流体抵抗に抗して高圧循環させたり、高速で無気噴射させると、ペイントマーカーは容易に１万ボルト以上に帯電し、スプレーミストを通して放電引火し車両火災を引き起こす。

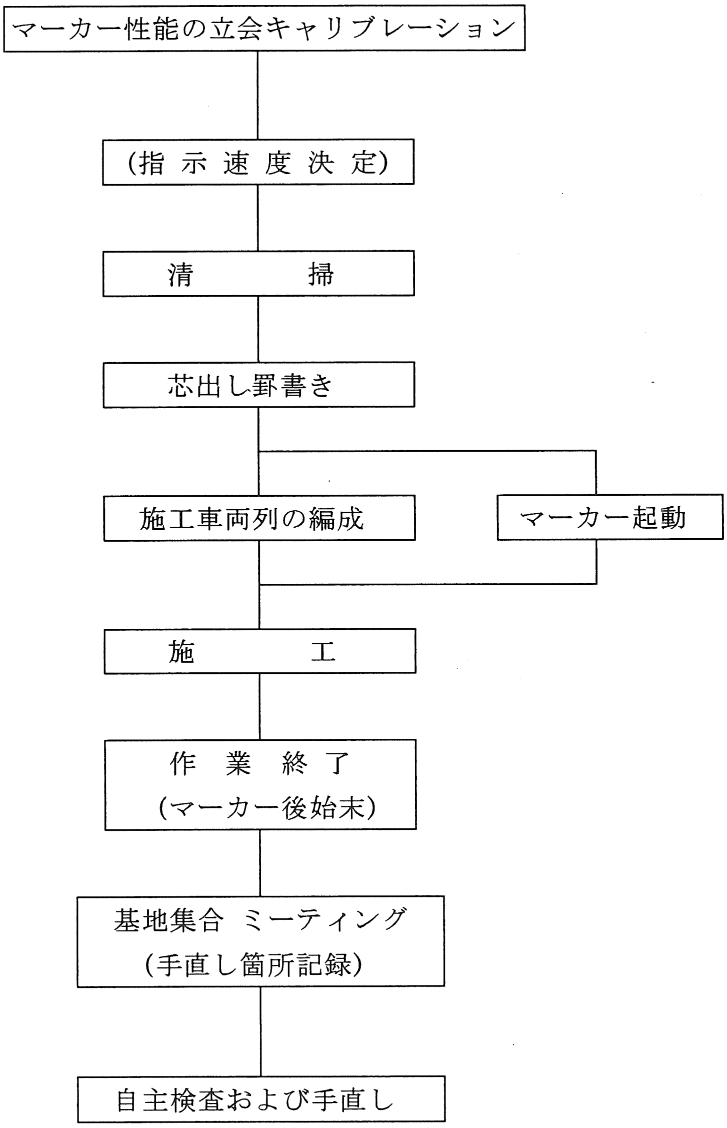
アースチェインを引きずっていると、路面により研磨されて電気抵抗の低くなった金属面から電荷が大地に逃がされるが、静止での噴射テストではアースチェインの接地抵抗が低くならないので、別にアース板を取り付けたり、アース棒を用意しなければならない。

ト）ガイド

芯出しのポイントを追跡するガイド（Tracing guide)は、方向転換や通常の走行時には、運転席からの操作で垂直に持ち上げられるようになっている。ただし、この場合に地表からの高さが３．８ｍ以下になる構造でなければならない。

9.5 加熱ペイントマーカーによる路面標示施工

加熱ペイントマーカー（加熱ペイントマシンマーカーとも言う）による路面標示は、次のような手順で施工される。



【上記フローチャートは加熱ペイントマーカーによる施工手順を示したものであるが、常温ペイントマーカーの施工手順も、ペイントの加熱と厚塗り施工を除けば同様である。】

9.5.1 立会キャリブレーション

塗料の品質は、路面標示の最終品質を決定するものではなく、半製品的存在である。すなわち、立派に完成された路面標示は、“塗料品質”“機械性能”“施工技術”の三要素結合の成果であり、どの一つに弱点があっても路面標示の品質は低下する。

キャリブレーション(Caliblation)とは元々機械器具の目盛りや精度検定のことであるが、ペイントマーカーの場合は、試験施工をして機械装置の能力(ペイントおよびガラスビーズの吐出量)および精度(バラツキ)を測定し、それに基づいて施工条件(例えば、15cm幅1mあたりペイント60cc,ガラスビーズ63g等)が保証出来る施工速度を決定することである。

換言すれば施工着手前に、発注者立ち会いのもとに行われるキャリブレーションというこの試験施工は、静止テストで路面標示の施工基準を決め、走行テストでその出来形を確認し、それにより施工の品質管理をしようとする目的で行われるものである。

したがって、キャリブレーションに臨む場合は次の心構えが必要である。

1. 立会試験施工に故障が発生することは、信用を著しく損なうことになるので、ペイントマーカーは事前に十分な点検整備を行うべきである。
2. 塗料メーカーの品質証明書で、塗料密度(比重)、加熱残分の記載されているものを準備しておくこと。
3. ペイントおよびガラスビーズの吐出能力とバラツキ範囲を十分把握しておくこと。
4. 測定器具は、目盛りや読みに狂いのないものを準備しておくこと。
5. 必要な資材は、手落ちのないよう準備しておくこと。

キャリブレーションの実施方法は、それぞれ道路管理者の定めに従うべきであるが、以下参考として日本道路公団レンマーク試験施工要領に準拠して、実施方法を解説する。

(A) 静止テスト

ペイントマーカーの静止テストでは、ペイントおよびガラスビーズの安定した吐出量を測定し、それに基づいて施工速度を決定する。

まずペイント(一例として比重1.6のものを使用)を、二次ポンプの空気圧を三段階(例えば3.5kg/cm^2, 4.0kg/cm^2, 4.5kg/cm^2)にセットし、各設定空気圧で30秒ずつ3回、エアレススプレーガンで容器(石油缶)に噴射させて吐出重量を秤量する。各設定空気圧における3回の吐出量のバラツキが、表9.5.1-Aのように1%以内に収まれば良いが、大きいときは1%以内になるまでこの試験を繰り返す。

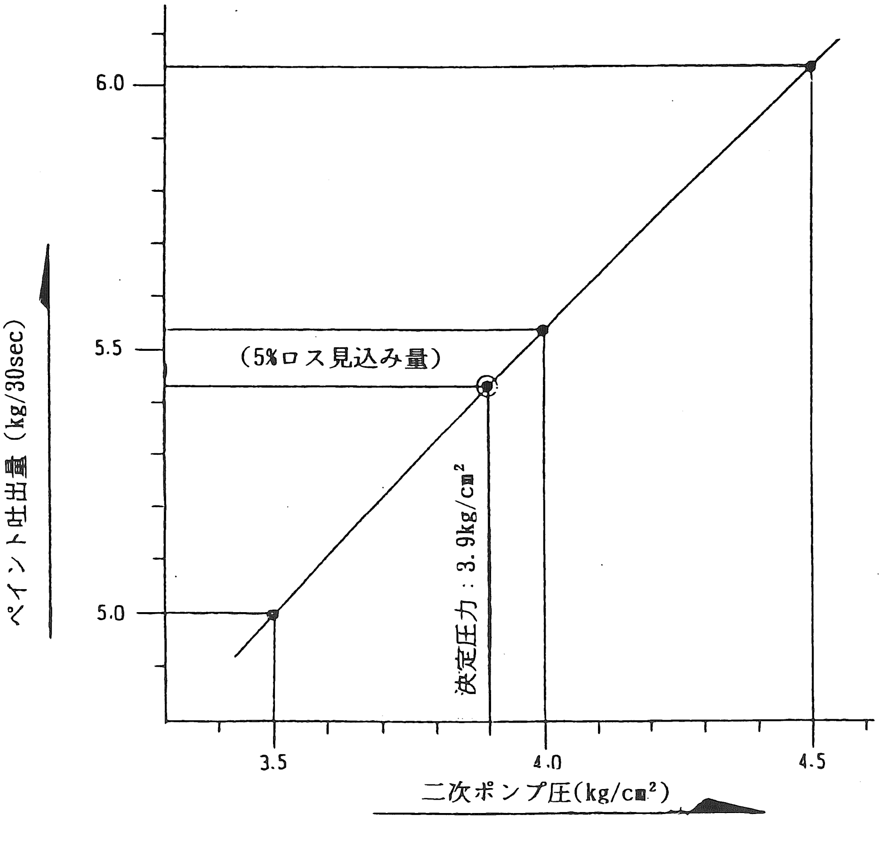
それでもバラツキが1%以内に収まらない場合は、エアコンプレッサーの能力が不足しているか、二次ポンプの能力不足のいずれかであるから、口径の小さいノズルチップに交換して吐出量の少ない範囲で、初めからテストをやり直さなければならない。(その場合、当然のことながらペイントマーカーは施工速度の低下を余儀なくされる。)

表9.5.1−A　　ペイントの吐出量（30秒間）

	3.5 Kg／cm²		4.0 Kg／cm²		4.5 Kg／cm²	
	吐出量（g）	平均値との差(%)	吐出量（g）	平均値との差(%)	吐出量（g）	平均値との差(%)
1 回 目	5.000	± 0	5.580	+0.8	6.100	+0.9
2 回 目	5.040	+0.8	5.540	+0.1	5.980	−0.9
3 回 目	4.960	−0.8	5.480	−0.9	6.040	± 0
合 計	15.000		16.600		18.120	
平均値	5.000	基 準	5.533	基 準	6.040	基 準
判 定	差1.0%以内につきOK		差1.0%以内につきOK		差1.0%以内につきOK	

図9.5.1-Bは、上表の各空気圧力毎のペイント吐出量平均値を図表化して示したたものである。

図9.5.1−B　　ペイントの吐出量平均値（30秒間）



次にガラスビーズタンクを加圧する空気圧を3段階（例えば、2.5 kg/cm²，3.0 kg/cm²，3.5 kg/cm²）にセットし、各設定空気圧でもって30秒間ずつ3回ビーズガンで容器に噴射させて吐出量を秤量する。

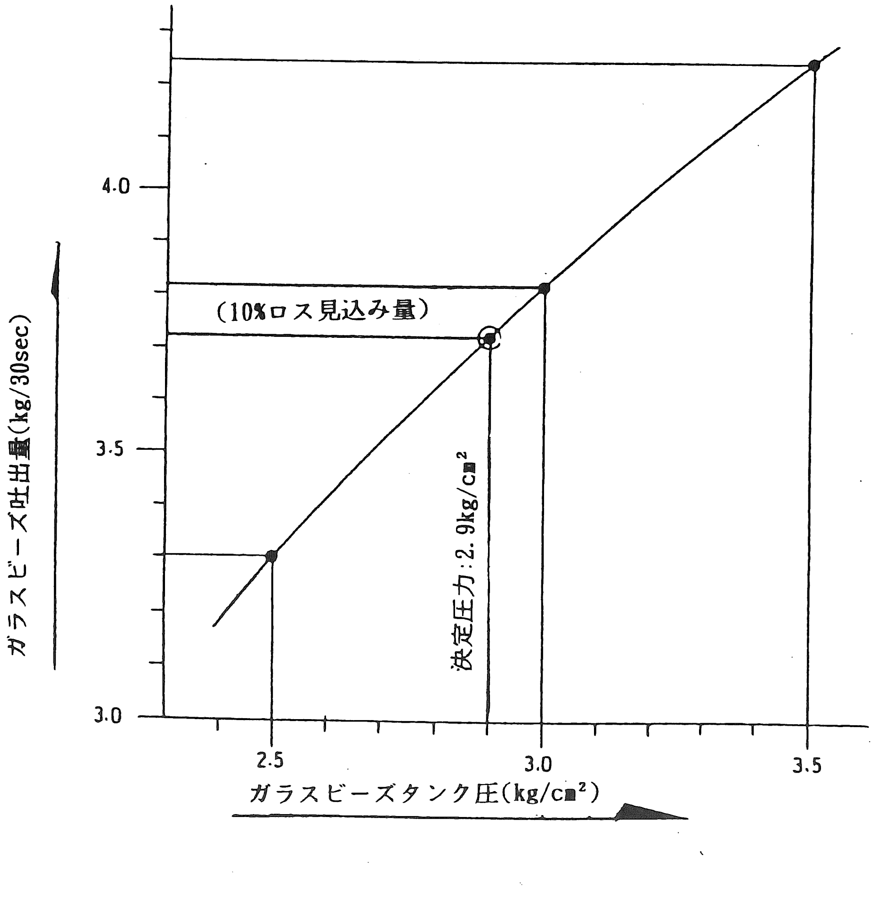
各設定空気圧力における3回の吐出量のバラツキが、表9.5.1-Cのように5%以内に収まれば良いが、大きいときは5%以内になるまでこの試験を繰り返す。

表9．5．1－C　　ガラスビーズの吐出量（30秒間）

	2.5 Kg／cm²		3.0 Kg／cm²		3.5 Kg／cm²	
	吐出量（g）	平均値との差（%）	吐出量（g）	平均値との差（%）	吐出量（g）	平均値との差（%）
1回目	3,460	＋4.7	3,820	±0	4,060	－4.4
2回目	3,300	－0.1	3,980	＋4.2	4,440	＋4.5
3回目	3,160	－4.4	3,660	－4.2	4,240	－0.1
合計	9,920		11,460		12,740	
平均値	3,306	基準	3,820	基準	4,246	基準
判定	差5％以内につきＯＫ		差5％以内につきＯＫ		差5％以内につきＯＫ	

図9.5.1-Dは、上表の各空気圧毎のガラスビーズ吐出量平均値を図表化して示したものである。

図9．5．1－D　　ガラスビーズ吐出量平均値（30秒間）



次にペイント噴射時のスプレーダストとしてのロス分を５％、ガラスビーズ噴射時の飛散ロス分を１０％見込んで、施工速度４．５km/h～８．０km/hにおける所要のペイント量（３０秒間分）およびガラスビーズ量（３０秒間分）を、次式で算出する。

ペイント（比重１．６）量：Ｐ＝６０×１．６×１．０５×Ｖ／１２０…kg

ただし、Ｖ：施工速度（km/h）

[例：V＝４．５km/hでは、P＝６０×１．６×１．０５×４．５／１２０＝３．７８０…kg]

ガラスビーズ量：G＝６３×１．１×V／１２０…kg
ただし、V：施工速度（km/h）
[例：V＝４．５km/hでは、G＝６３×１．１×４．５／１２０＝２．５９８…kg]

表9.5.1-Eは、上述の計算を０．１km/h間隔の施工速度毎に行って対比したものである。

表９．５．１－E

加熱型トラフィックペイント（比重1.6）
30秒間吐出量－施工速度
対比表

レーンマーク幅 15cm					レーンマーク幅 15cm				
速度	ペイント		ガラスビーズ		速度	ペイント		ガラスビーズ	
km/hr	kg/30 sec		kg/30 sec		km/hr	kg/30 sec		kg/30 sec	
	規定量	ロス分 5％付加	規定量	ロス分 10％付加		規定量	ロス分 5％付加	規定量	ロス分 10％付加
4.5	3.600	3.780	2.363	2.598	6.3	5.040	5.292	3.308	3.638
4.6	3.680	3.864	2.415	2.656	6.4	5.120	5.376	3.360	3.696
4.7	3.760	3.948	2.468	2.590	6.5	5.200	5.460	3.413	3.754
4.8	3.840	4.032	2.520	2.772	6.6	5.280	5.544	3.465	3.812
4.9	3.920	4.116	2.573	2.830	6.7	5.360	5.628	3.518	3.870
5.0	4.000	4.200	2.625	2.888	6.8	5.440	5.712	3.570	3.927
5.1	4.080	4.284	2.676	2.945	6.9	5.520	5.796	3.623	3.985
5.2	4.160	4.368	2.730	3.003	7.0	5.600	5.880	3.675	4.043
5.3	4.240	4.452	2.783	3.060	7.1	5.680	5.964	3.728	4.100
5.4	4.320	4.536	2.835	3.119	7.2	5.760	6.048	3.780	4.158
5.5	4.400	4.620	2.888	3.176	7.3	5.840	6.132	3.833	4.216
5.6	4.480	4.704	2.940	3.234	7.4	5.920	6.216	3.885	4.274
5.7	4.560	4.788	2.993	3.292	7.5	6.000	6.300	3.938	4.331
5.8	4.640	4.872	3.045	3.350	7.6	6.080	6.384	3.990	4.389
5.9	4.720	4.956	3.098	3.407	7.7	6.160	6.468	4.043	4.447
6.0	4.800	5.040	3.150	3.465	7.8	6.240	6.552	4.095	4.504
6.1	4.880	5.124	3.203	3.523	7.9	6.320	6.636	4.148	4.562
6.2	4.960	5.208	3.255	3.580	8.0	6.400	6.720	4.200	4.620

この対比表と前述のペイント吐出量図表、ガラスビーズ吐出量図表から当該ペイントマーカーに適する施工速度を選ぶ。　例えば対比表から仮に施工速度を６．５km/hに選んでみると、

ペイント吐出量：５．４６０kg/３０ｓｅｃ

ガラスビーズ吐出量：３．７５４kg/３０ｓｅｃが必要となり、

これらの数値をそれぞれの図表にあてはめて見ると、

ペイント用二次ポンプに要する空気圧：約３．９kg/cm²,

ガラスビーズタンク加圧に要する空気圧：約２．９kg/cm²ということが分かるので、これらを決定圧力として各吐出量を確認のため再度噴射テストを実施する。

再度の吐出量テストで、ペイント量のバラツキが 表9.5.1-Fのように１％以内に収まり、かつビーズ量のバラツキが 表9.5.1-Gのように５％以内に収まった場合は、６．５km/hを決定速度として走行テストに移行する。

図９．５．１−Ｆ　ペイント吐出量（30秒間）の確認テスト

		吐出量	平均値との差	判定
ペイント二次ポンプ圧 3.9 Kg／cm	1 回 目	5.380g	−0.9 %	バラツキが 1 %以内に つきＯＫ
	2 回 目	5.440	＋0.1	
	3 回 目	5.480	＋0.8	
	合　計	16.300		
	平均値	5.433	基　準	

図９．５．１−Ｇ　ビーズ吐出量（30秒間）の確認テスト

		吐出量	平均値との差	判定
ガラスビーズタンク圧 2.9 Kg／cm	第 1 回	3.880	＋4.1 %	バラツキが 5 %以内に つきＯＫ
	第 2 回	3.560	−4.4	
	第 3 回	3.740	＋0.3	
	合　計	11.180		
	平均値	3.726	基　準	

【別法：当初のペイント吐出量テスト（表9.5.1-A）を利用し、空気圧４．０kg/cm²における５．５３３kgから施工速度を次のように算出する。

Ｖ＝５．５３３／（１．６×１．０５×０．５）＝６．５８７≒６．５km/h

対比表から速度６．５km/hにおけるビーズ量、３．７５４kg／３０ｓｅｃを求め、これを図9.5.1-D に示すビーズ吐出量図表にプロットして、ビーズ圧力約２．９kg/cm²を得て、この圧力でビーズ吐出量の確認テストを行い、そのバラツキが５％以内に収まれば６．５km/hを決定速度として走行テストに移行する。ただし、この省略的なやり方は、他の一方（この場合はペイント）が過剰気味になりやすい欠点がある。】

（Ｂ）走行テスト

走行テストとは、静止テストで決定した条件、

二次ポンプへの空気圧（例えば、上述のの３．９kg/cm²)、

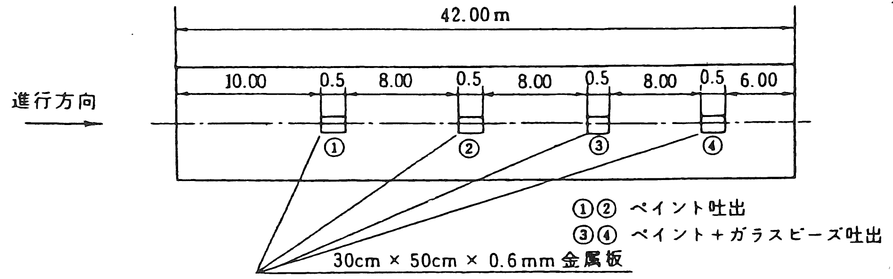
ビーズタンクの空気圧（例えば、上述のの２．９kg/cm²)、

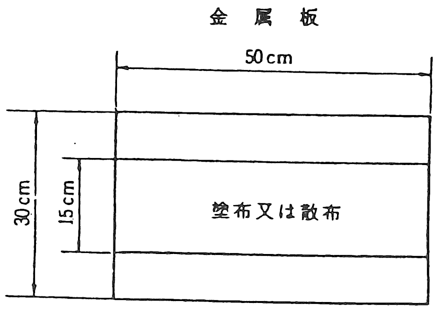
静止テストで使用したスプレーガンおよびノズルチップ、

決定速度（例えば、上述の６．５km/h）でもって、図9.5.1-Hに示すルーフィングの仮設路面上に配置した金属板に噴射塗装するテストのことである。

前方２枚の金属板には、幅１５cmで長さ５０cmのペイントを塗装し、後方２枚にはペイントとビーズの双方を塗装し、１０分後に秤量して取り敢えず各平均重量を算出しておく。

図９．５．１-Ｈ　　試料採取用金属板とその配置要領





走行テストにおける、検査基準および検査方法は次の通りである。

１．施工幅の設計値からのずれは、２ｃｍ以内でなければならない（１５～１７cm)。

２．施工速度は、決定速度を上回ってはならず、１km/ｈ以上下回ってはならない（５．６～６．５km/h)。

【これら施工速度の測定は、マーカーに装備されている自身の低速タコメーターで行い、あわせてストップウォッチでチェックする。】

３．このテストではスプレーパターンが次のように安定していなければならない。

イ、塗膜のエッヂがシャープであること。

ロ、塗膜が平滑で異常がないこと。

ハ、スプレーダストが少ないこと。

ニ、ガラスビーズの固着が均一であること。

４．塗装後１０分に秤量したペイント塗膜重量（総重量－金属板重量）は下記算式による計算値以下であってはならない。

塗膜重量＝３０×ρ×｛N＋０．２×（１－N)｝ g

ただし、ρ：ペイントの比重

N：ペイントの加熱残分比率（百分率に非ず）

【上述の計算式は、噴射塗装後１０分経過した時点で、塗膜中には未だ当初含有していた溶剤の２０％が残留しているもと仮定している。一例として、比重１．６、加熱残分７０％の加熱ペイントを使用した場合は、

計算重量＝３０×１．６×｛０．７＋０．２×（１－０．７)｝＝３６．４８ｇ　となり、

金属板上に付着しているペイントの塗膜重量は、これ以上でなければならない。】

５．試料重量（ペイント＋ガラスビーズ）－試料重量（ペイント）＝ガラスビーズ重量の式で計算した数値が、３１．５ｇ以上でなければならない。

以上の静止テストおよび走行テストの結果を、所定の試験施工報告書にまとめて提出し監督員の承認を得ると、上述の試験施工速度が指示速度（６．５ｋｍ/ｈ）になり、これでもって現場施工を実施することになる。

9.5.2 路面の清掃

一般にペイントマーカーによる１日レーンマーク（Lane mark)の施工長は、数十キロメートルにおよぶので、事前に走行調査して清掃方法を検討しておかなければならない。　例えば排水のよくない区間の車道外側線は土砂を被っている箇所があるので、あらかじめそれらをショベリングで除去し、充分に清掃し乾燥させておく必要があり、またペイントマーカーのエアブローによる清掃だけでは不充分と思われる区間は、事前に強力なスィーパーを走らせておく必要がある。

車線境界線や車道中央線の場合は、路面がよく乾燥していればペイントマーカーのエアブローによる清掃のみで充分とされているが、この点も踏査確認しておく必要がある。

9.5.3 芯出し作図

施工開始地点に到着したらマーカーを始動しウォーミングアップするため一時停車させ、セーフティーコーンや矢印板などで安全仮設を行い、交通整理員を配置して交通流を誘導する。

これらに先行する芯出し（ポイント打ち）作業係は、標識車と交通整理員による防御のもとに作業を開始する。

ポイント打ちの間隔は、カーブ地点ではその曲率半径に応じて３～５ｍ間隔、直線部では１０～２０ｍ間隔とする。

破線長や破線間隔の罫書きは、道路や旧路面標示の残存状況に応じて次のように行う。

１．自動で破線切り施工が可能な場合。
　破線切りの罫書きは行わない。

２．半自動による破線切り施工が適当な場合。
　（破線長＋間隔長）のピッチで破線の始点のみを罫書きする。

３．手動の破線切り施工を余儀なくする場合。
　古い破線の始点、終点が明瞭に残っている区間は、破線罫書きを行わない。

9.5.4 施工車両列の編成

ペイントマーカーはウォーミングアップが終わったら、アスファルトルーフィング上に試験噴射し、塗膜幅、ビーズ噴射幅およびガイドのズレを調節する。これら調整の完了を待って直ちに施工隊列を編成し、先頭車両からセーフティーコーンの回収が終わり次第、指定された車間距離を保って次の順位で発進する。

先導車
ペイントマーカー
警戒１号車（材料車）
警戒２号車（材料車）
警戒３号車
標識車

発進に先立ち各車両に対し次の停車予定地（材料補給地点、休憩地点または終点）を予告しておくことは、停車地点における円滑な操車と安全を確保する上で重要な事項である。

9.5.5 施　　工

Ａ）車道外側線、車道中央線、車線境界線等の施工

ペイントマーカーによる車線境界線等レーンマークの施工は、次の点に注意しながら行う。

１．ペイントマーカーの噴射塗装側に対応して、標識車の矢印方向をセットする。

２．先導車はペイントマーカーの前方約５０ｍを進行しながら、妨害となる車両に対しスピーカーで 車線変更等を促す。

３．ドライバーとオペレーターは電話(イヤホン､スピーカー)で連絡を取りながらペイントマーカーの発進停止を行う。

４．ドライバーは指示速度で芯出しポイントを追跡しながら、オペレーターに対しては次の情報を遅滞なく入れる。

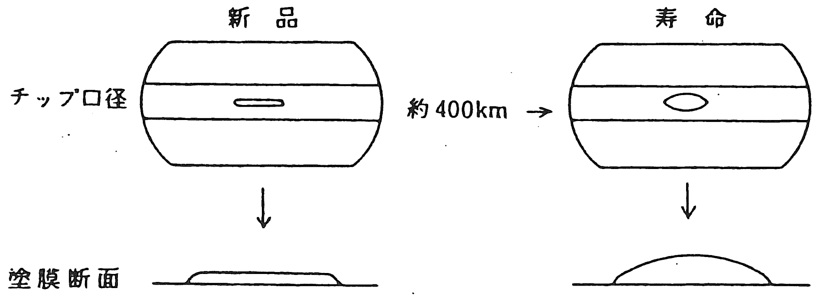
◎カーブの始点および終点
◎破線と実線の切り替わり点
◎破線長の変更点
◎施工中断点の予告

５．オペレーターは、路面標示の出来形を良好に維持するべく、次の事項に不断の注意をはらわねばならない。

◎線幅のズレは設計幅から－０～＋２cm以内にする。
◎破線端のズレは±５cm以内にする。
◎ガラスビーズの保持力が確保出来るようガンの位置、角度を調整する。
◎エアコンプレッサーの元圧を常時６．５kg/cm²に維持する。
◎ビーズタンク圧を決定値に維持する。
◎二次ポンプの空気圧を決定値に維持する。
◎熱交換器の温度と水位を管理する。
◎ドレーンセパレーターのドレーンを過剰に溜めずに抜く。
◎給油状態をチェックする。
◎空気漏れをチェックする。
◎ペイントフィルターをチェックする。
◎使用材料のタンク内残量をチェックする。
◎常にシャープな出来形が得られるようにガンキャリジ周りを調整する。

【各部が正常に作動していてもシャープなスプレーパターンが得られない時は、ノズルチップの交換を要する。ノズルチップの材質はタングステンカーバイド(Tungsten carbide)の焼結合金で、超硬質合金と呼ばれる程硬いものであるが、高速噴射されるペイントの流体摩擦で長い間には摩耗してその口径が広がる。一般にノズルチップの有効寿命は良質のものでも施工可能長はせいぜい４００kmまでであり、４００kmに近づくと 図9.5.5-Aのように摩耗する。

図９．５．５−Ａ　　ノズルチップの摩耗



このように摩耗したまゝ施工を続けると、スプレーパターンの両側がぼやけて薄くなり、ビーズの固着が不均一になり、塗料消費量が増えて乾燥が遅れることになるので、オペレーターはこのような現象に気づいたら遅滞なく交換しなければならない。】

６．警戒車のドライバーは次の点に注意しながら前方車両に追従する。
◎車間距離を指示された通りに維持する。
◎出来形不良箇所を、最寄りのキロポスト（または構築物）と併記、記録する。
７．塗装作業中断時はスプレーガンの先端をシンナー缶に浸しておく。
８．作業を終了した時は、次の処置を講じること。

◎塗料の配管系統をシンナーで洗浄する。
◎ドレーンセパレーターのドレーンを抜く。
◎コンプレッサーを停止し、各部の圧力を抜く。
◎ペイントフィルターおよびノズルチップを洗浄する。
◎マーカー格納のため高圧ホースの輪を小さくしたり、強く曲げたりしない。
◎警戒車ドライバーより出来形不良箇所の記録を聴取し、手直しに備える。

B）記号標示、導流標示等の施工

記号標示や導流標示等を溶剤型塗料(ペイント)で施工する場合は次の要領で行う。

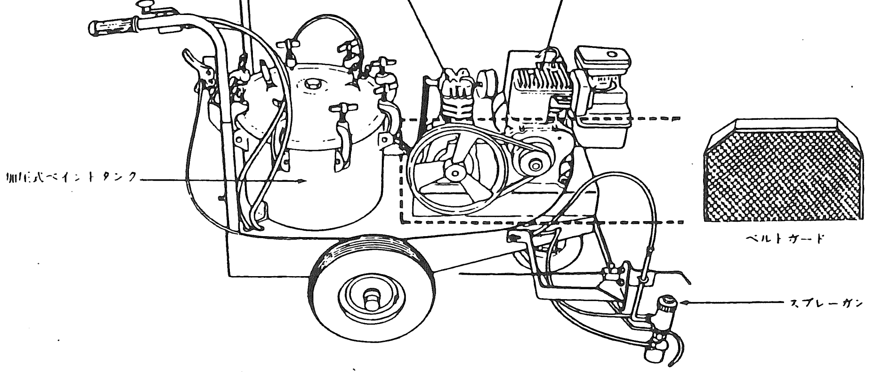
1．施工箇所およびその前後を十分セーフティーコーンで防護し、警戒車、標識車および交通誘導員を配置する。
2．清掃と芯出し罫書きを行う。
3．粘着テープでマスキングを行う。
4．ペイントマーカーにハンドガンを接続して塗装し、ガラスビーズは手まきで散布する。
　ただし、加熱ペイント（２種）は乾燥が早過ぎてガラスビーズが満足にドロップインし難いので、常温ペイント（１種）に切り替えて入念に施工する。
5．塗膜が半乾きしたらマスキングテープをはがし、散乱したガラスビーズを清掃してから交通を開放する。

通常の加熱ペイントマーカーは、上述の通りハンドスプレーガンが接続できるようになっているので一見便利なようであるが、記号標示や導流標示の施工には乾燥の遅い常温ペイントへの切り替えを要す。また、この場合は塗料ホースが長くなるので小回りが効かず、ガラスビーズは手まきのためロス分が多く消費量が急増する難点がある。

従って、あらかじめこの種の工事内容が分かっている場合は、図9.5.5-Bに示すような常温ペイント用ハンドマーカーを携行して使用するのが一般的である。

このマーカーの噴射方式はエアスプレーであるから、重ね塗りが平滑に仕上がり出来形の良い路面標示が得られる。

図９．５．５-B　　常温ペイント用ハンドマーカー



9.5.6 ペイント塗膜に生ずる欠陥の原因と防止対策

溶剤型ペイントで施工された路面標示の塗膜に生じる欠陥には、汚れ、変色、再帰反射性不足、はがれ、耐久性不足、クラック、ふくれ、スプレーパターン不良、飛び散り、脈動等があるが、これらが発生する原因とメカニズムを十分把握しておき、不可抗力による欠陥以外のものは施工前施工中を問わず、その兆候に即応して完全に防止する対策を講じなければならない。

1．汚　れ

◎塗布量過大による乾燥時間の遅延で粉塵を吸着した。

◎ガラスビーズの噴射量過大で、ビーズ間にタイヤ摩耗粉やゴミが詰まった。

◎施工後の交通解放が早すぎた。

◎路面の清掃が不十分なため、ほこりを吸着した。

2．変　色

◎シンナー量過大によるアスファルトのにじみ。

◎長期在庫による塗料バインダーの酸化変色。

◎高温で長時間加熱を続けた。

◎厚く塗り過ぎて、乾燥が長引きダストを吸着した。

3．再帰反射性不足

◎うす塗りのため、ガラスビーズの固着力が不足し脱落した。

◎ガラスビーズが吸湿していた。

◎スプレーパターンが脈動して、塗膜厚が不均一になった。

◎ビーズ散布にムラがあった。

4．はがれ

◎路面の清掃が不十分であった。

◎路面の乾燥が不十分であった。

◎路面が凍結している時に施工した。

◎路面に凍結防止剤が残っていた。

◎コンクリート面上にレイタンスが残っていた。

◎スパイクタイヤまたはチェインタイヤで削り取られた。

◎異種のペイントを混合して使用した。

◎ペイントタンクに水分が混入した。

5．耐久性不足

◎塗膜厚が薄すぎた。

◎舗装路面が劣化して骨材が顕著に露出していた。

◎新設のコンクリート舗装面上への施工であった。

◎路面の清掃が不十分であった。

◎路面の乾燥が不十分であった。

◎施工時に路面が凍結していた。

6．クラック

◎塗膜厚が厚すぎた。

◎長期の在庫でペイント塗膜成分が脆化していた。

◎不適当な溶剤を使用してアスファルトをカットバックした。

◎アスファルトの舗装直後に施工した。

7.ふくれ

◎ペイント塗膜の表面乾燥が早すぎた。

◎ペイントの加熱温度が高すぎた。

◎コンクリート路面が顕著にポーラスであった。

８．スプレーパターンの不良

◎ノズルチップが不適性であった。

◎ノズルチップが摩耗していた。

◎塗料循環系統に目詰まりを生じていた。

◎二次ポンプ圧力が不足していた。

◎ペイントの加熱温度が低すぎた。

９．飛び散り

◎ノズルチップが不適性であった。

◎ペイントの加熱温度が高すぎた。

◎ペイントをシンナーで薄めすぎた。

◎スプレー圧が高すぎた。

１０．脈　動

◎スプレー圧が不足していた。

◎コンプレッサーの能力が低下していた。

◎二次ポンプの能力が低下していた。

◎ノズルチップの口径が大きすぎた。

◎ペイントの加熱温度が低すぎた。

◎ペイントフィルターに目詰まりを生じていた。

以上は、施工したペイント塗膜に生じる各種欠陥の原因について述べたが、これらは下記の要領で施工に対処することで、大部分が未然に防止出来るものである。

１．各機器への注油管理をルーチン化しておく。

２．ドレーンセパレーターの排水管理をルーチン化して、各機器へは常に水分のない圧縮空気を供給する。

３．フィルターの洗浄は仕事毎に必ず実施する。

４．塗料の取り扱いは慎重に行い、外部からのゴミを絶対に入れないようにする。

５．塗料の加熱温度を適正に維持する。

６．往復動ポンプの空打ちは出来るだけ低速で行う。

７．使用するノズルチップはポンプの能力に合わせる。

８．必要以上の高圧でスプレーしない。

９．グランドパッキング類の締め付け状態を監視し、空気漏れや塗料漏れを皆無の状態で施工を継続する。

１０．ピストンロッド、シリンダー、バルブおよびバルブシート等に傷がついたのをそのまゝ放任しない。

１１．ガラスビーズタンクの蓋を開ける時は、時間をかけて徐々に減圧する。

１２．ガラスビーズは撥水性のコーティング処理を施した良質のものを選ぶ。

１３．出来形に異常の兆候が見受けられたら直ちに施工を停止し､各機器を調整する。

１４．高圧ホースの輪を小さくしたり､無理に曲げたりしない。

１５．作業終了時には塗料の配管系統内をシンナーで洗浄し､各部の圧力を抜いておく。

9.5.7 自主検査および手直し

一般にペイントマーカーの施工能力は車道外側線、車線境界線、車道中央線等のレーンマーク施工ならば、１日数十キロメートルにも及ぶので、毎日作業終了後にミーティングを開催し、施工出来形の観察を担当していた警戒車ドライバーの記録を整理し「瑕疵(かし)原簿」を作成し、それを基準に自主検査を行い、自主検査の結果に基づいて手直しを行う。

A）自主検査

自主検査は、次の要領で行う。

１．昼間全線を走行して瑕疵原簿記載箇所を再確認し、その他に不良箇所が判明すれば記録して追加する。

２．夜間に全線を走行してレーンマークの再帰反射性を調査し、不良箇所および不良区間を記録して瑕疵原簿に追加する。

３．瑕疵原簿の出来形不良箇所を中心に下記の要領で検査を行って､手直し範囲を特定する。

◎線標示の横方向のズレの許容範囲は中心から±２０㎜以内とする。

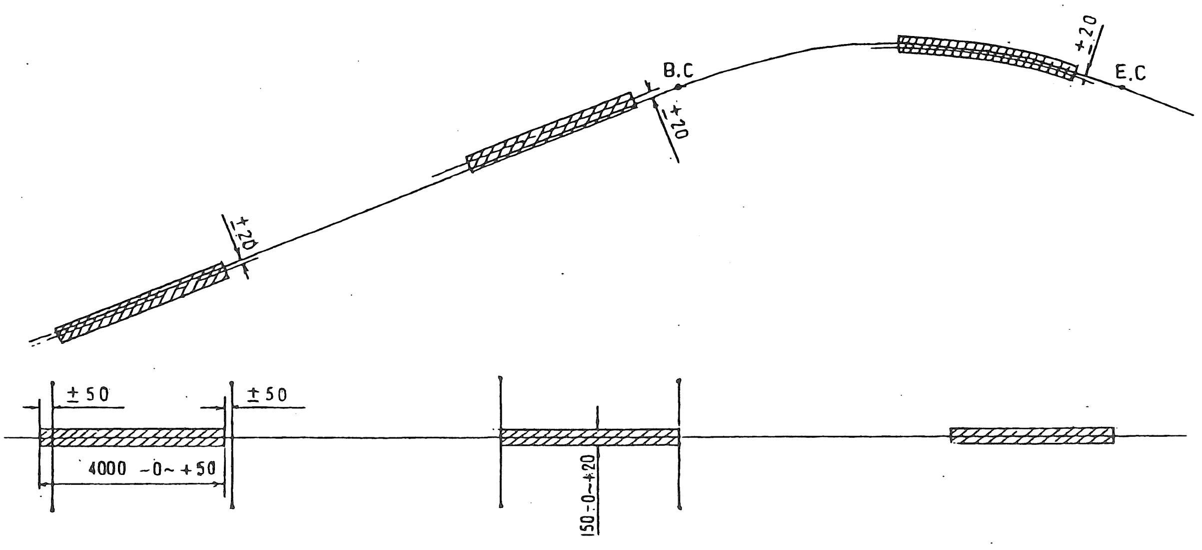
◎線標示の幅の許容範囲は規定寸法から－０～＋２０㎜以内とする。

◎破線長の許容範囲は規定寸法から－０～＋５０㎜以内とする。（ただし、カーブ区間においてはこの限りでない。）

◎破線の始点および終点のズレの許容範囲は±５０㎜以内とする。（ただし、カーブ区間においてはこの限りでない。）

図9.5.7-Aは、上記自主検査要領を図示したものである。

図９．５．７．－A　　レーンマークの自主検査要領



４．再帰反射不良区間は、日中に警戒車および交通誘導員のガードのもとに踏査して、手直し範囲を特定する。検査員は自分のヘルメットの影を路面標示上に落として、その周囲の再帰反射状態で判定する。

Ｂ）手直し

手直しは手直しの規模、手直し場所の状況により次のように行う。

１．手直しを要する区間が長い場合は、自走式ペイントマーカーを使用する。

２．小規模な手直し工事には、常温ペイント用ハンドマーカーを使用する。

３．手直し現場が山腹水路のあふれ水で濡れている等で施工出来ない場合は、疎水溝を掃除し路面の乾燥を待ち、日を改めて施工することにする。

第１０章　路面標示の消去

交通需要の増加に対処するため、車線数や車線幅員を変更したり、路線を一方通行に変更したりすると、関連する道路の既設路面標示はかなり広範囲に抹消を余儀なくされる。また導流標示のように改良頻度の高いものは、規模の大小を問わずその都度抹消工事を必要とする。

このほか道路関係工事や、臨時の交通規制で一時通行方法を変更し、工事や規制目的が終わり次第もとの通りに復元する場合は、黒色アルミ箔テープによる仮抹消法が要求されることもある。

溶剤型ペイントにせよ溶融塗料にせよそれらの抹消工事は設置工事の何倍もの手間がかかるので、設置までのブランクが長いと危険であるから、抹消後はできるだけ速やかに路面標示が設置できるよう路面を損傷しない消去法が望まれる。

路面標示の消去工法には次のような種類がある。

1. 黒色塗料の重ね塗り ：　黒色ペイントで塗り隠す。
2. 化学的消去法 ：　化学薬品で豊潤またはゲル化させて除去する。
3. 加熱してスクレーピング ：　加熱してハンドスクーパーでかき取る。
4. 加熱してワイヤブラッシング ：　加熱してワイヤブラシでかき取る。
5. 切削式消去機械による抹消 ：　遊星歯車型カッターによる打撃切削で除去する。
6. 加熱燃焼除去法 ：　ジェットバーナーによる燃焼で除去する。
7. サンドブラスト法 ：　サンドブラスターによる研削で除去する。
8. 水力サンドブラスト法 ：　ハイドロブラスターによる研削で除去する。

10.1 黒色塗料の重ね塗り

これは黒色ペイント（暗灰色ペイント）で既設の路面標示を塗り隠す方法であるが、時間の経過とともに摩耗して下の路面標示が露出してくるため一時的な抹消法として使われる。例えば、長区間にわたり車線を移動したり幅員を変更したりする場合、路面標示の新設に比べ既設標示の抹消に多くの日数を要するので、とりあえず路面標示の設置に併せて黒色ペイントで既設標示を塗り隠しておけば、正規の抹消工事が遅れても戸惑いによる接触事故を防止することができる。

すなわち、黒色塗料による重ね塗りは、抹消工事の時間稼ぎをするための一時的な仮設物と解釈すべきものである。

10.2 化学的消去法

この方法には有機溶剤系のはく離剤を塗布しておいて、路面標示が豊潤してからワイヤブラシでかき取る方法と、ゲル化剤（例えばケミカルリムーバーまたはストリセル）を塗布し塗膜をゲル化させ、１０～２０分後にブラッシングしながら強力な噴射水で洗浄除去する方法がある。

前者は主剤が有機溶剤であるため、アスファルト舗装を傷めないで塗膜だけを完全消去するわけには行かないので、道路管理者から敬遠され今日ではほとんど使用されていない。

また後者のゲル化剤(商品名:ストリセル)も、薄くなったペイント標示の消去には使えるが、

溶融塗料の路面標示には塗布、ゲル化、噴射水洗浄の工程を数回繰り返して、かろうじて消去出来るという非能率さの故に現在我が国では使われていない。

10.3　加熱してスクレーピング

溶着式路面標示を消去する場合、それらをハンドバーナーで加熱軟化させながら加熱したハンドスクレーパーではぎ取るという最も初歩的な工法である。アスファルト舗装が緻密に転圧されていて、加熱温度が適切であれば塗膜を接着面からきれいにはぎ取ることもできるが、通常は舗装の肌理に塗料が残るので、さらにハンドバーナーで加熱しながらワイヤブラシでそれらを除去している。

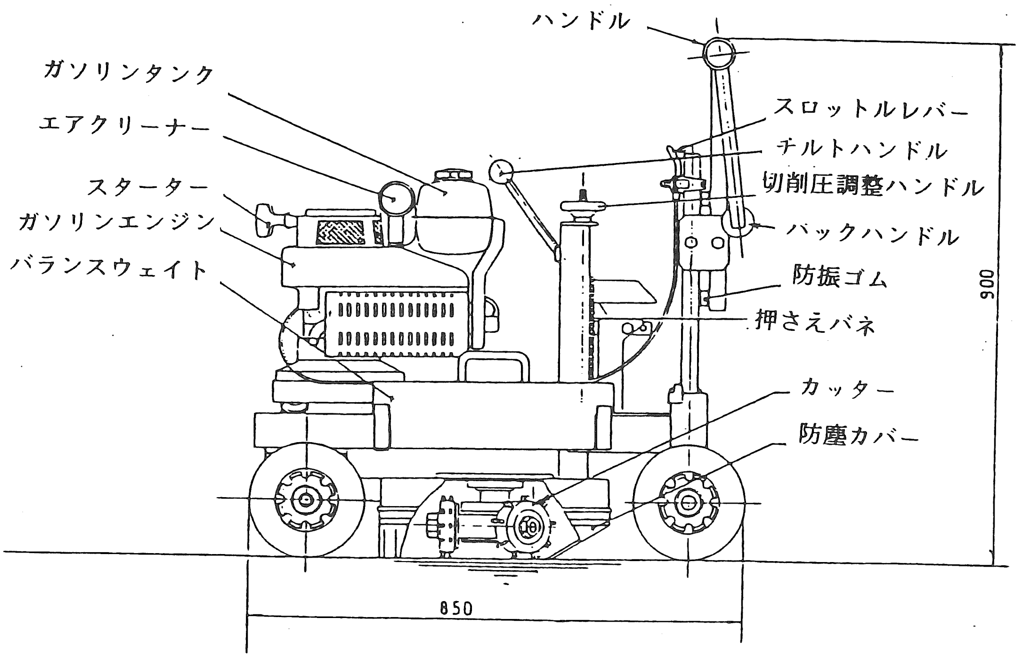
10.4　加熱してワイヤブラッシング

小規模な溶剤型ペイント標示を消去する場合、それらをハンドバーナーで加熱しながらワイヤブラシにより手作業で除去する。抹消規模の大きい時は回転ワイヤブラシを装着した各社各様の抹消機が使われている。

10.5　切削式消去機械による抹消

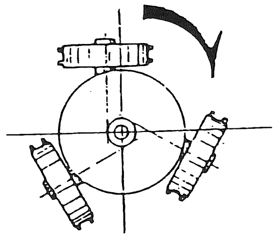
溶着式路面標示の抹消用に開発された切削式消去機械には、当初打撃除去を目的としたハンマーミル型、エンドミルやフライスカッターに似た刃物を装着したミーリングマシーン型等があったが、引き続き現在まで使用されている機種は、図10.5-Aのような遊星歯車型のカッターを装着したライン消去機である。

図１０．５−Ａ　　遊星歯車式ライン消去機



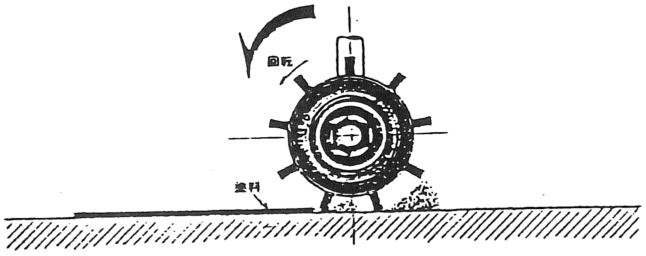
本機は、垂直回転軸端の回転円盤の周りに取り付けられた３組の歯車状突起を有するカッターで路面標示を削り取る構造になっている。この消去機の特徴は、カッターの回転軸が 図10.5-Bに示すごとく、垂直回転軸の放射方向の軸線に対しある程度ずらして取り付けられていることである。

図１０．５-Ｂ　遊星歯車式ライン消去機のカッター



カッター平面図

切削状態側面図



この軸芯のズレで、カッターに回転による打撃力とツィストによる剪断力が同時に生じ、路面標示を砕きながら削り取るから、コンクリートのような剛性舗装面上ではきれいに消去出来る。

しかしながら高速回転のためカッター面が発熱するので、アスファルトのような熱可塑性の弾性舗装面上では季節により消去の難易度に著しい差異がある。すなわちアスファルトも塗膜も、剛性になる寒冷季以外は軟化してヘバリつくので、次のような組み合わせ工法で消去することが標準的抹消法として広く採用されている。

1. 遊星歯車式ライン消去機で、舗装面を傷つけない程度に路面標示を削り取る。
2. 舗装の肌理に残っている塗料を、ハンドバーナーで加熱しつゝワイヤブラシで除去する。

10.6　加熱燃焼除去法

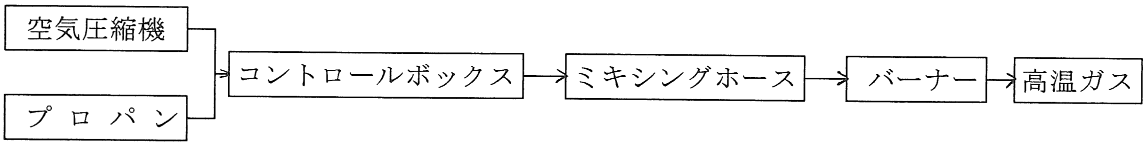
この方法は、プロパンを高温燃焼させ、その高温ガスでペイント塗膜を瞬時に加熱気化燃焼させる方法である。“燃焼”は急激な酸化現象であることから、この燃焼除去方法を化学的消去法の範疇に入れる説もある。

装置の構成は次のようになっている。

1. エアコンプレッサーで空気を圧縮して酸素濃度を高める。

2. コントロールボックスで高温燃焼に適するプロパンと圧縮空気量を調節してミキシングホースに送り出す。
3. ミキシングホースでプロパンと酸素濃度の高い圧縮空気が混合されて高温燃焼用バーナーに供給される。
4. バーナーで燃焼した高温ガスは１７００℃以上となり、ペイント塗膜に触れると瞬時にしてこれを加熱気化して燃焼させる。

この過程をフローチャートで示すと次のようになる。



この種の加熱燃焼除去装置は“ジェットバーナー”(スウェーデン. トーマック社製)と呼ばれるだけあって、運転中は機関銃で空包を撃っているような断続音を発する。この点、住宅地での夜間工事などでは苦情を持ち込まれる恐れがある。また、ペイント標示の抹消には適しているが、溶着式標示の抹消には肉厚のため消去時間が長びき、アスファルトバインダーが結合力を失うから、よほど塗膜が薄くなっていないと使用に適さない。

10.7 サンドブラスト法(Sand-blasting)

これは、高速気流に研磨砂を乗せて塗膜を削り取る工法である。 噴射された砂と塗膜の削り屑はバランスの取れた吸引通風の気流に乗ってサイクロンコレクターで捕集され、微細なダストはバッグフィルターで集塵されるようになっている。しかし粉塵の飛び散りを完全に防止し難いので市街地での作業には不向きである。

米国のハイウェイで使用される高性能の消去装置(送風機、排風機、サイクロンコレクター、バッグフィルター等)を搭載した大型作業車でも、作業員は全員重装備の防塵マスクを着用している。

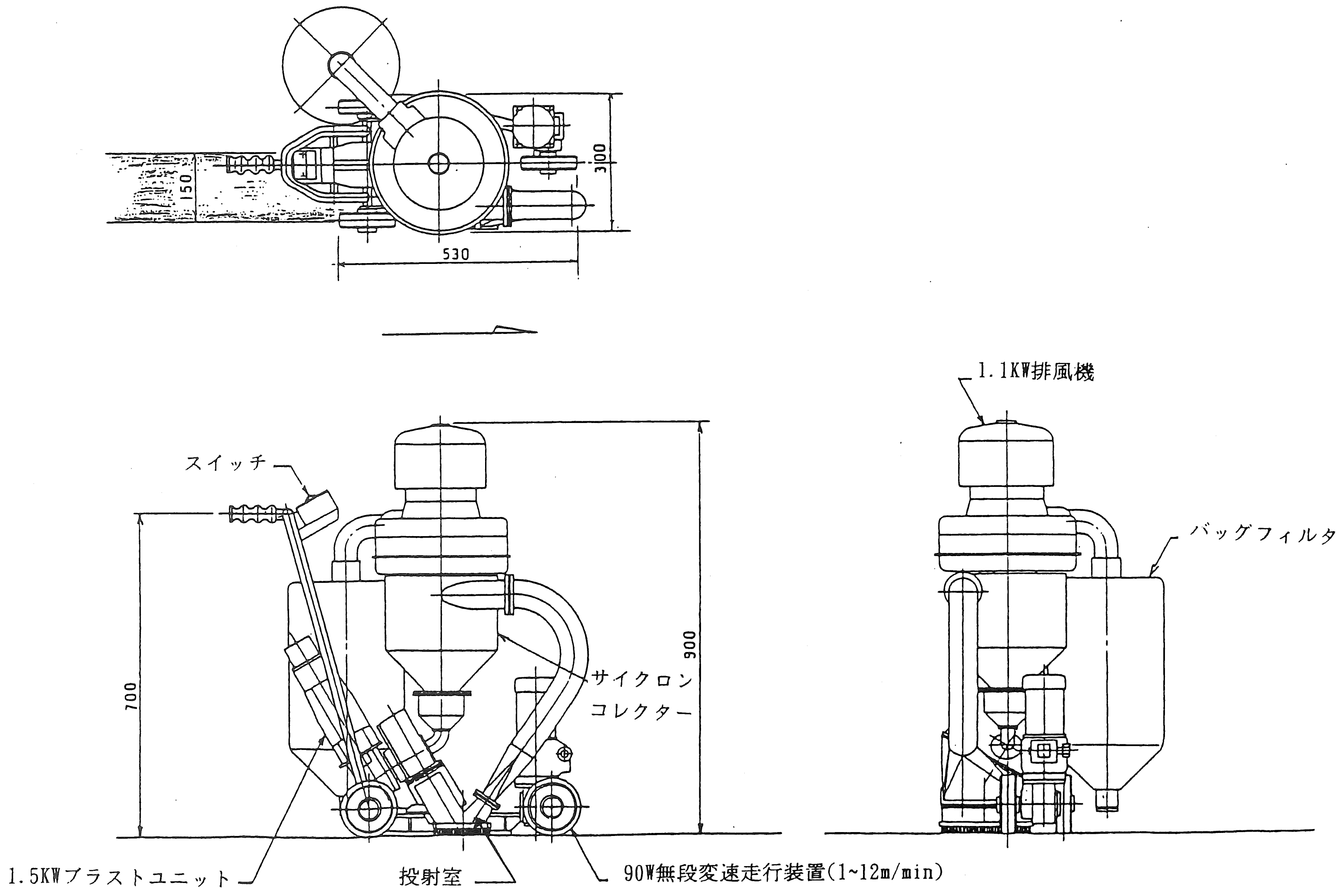
図10.7-Aに示す電動式小型サンドブラスターは、ほこりの飛散を押さえ、軽量小型軽便で、かつ騒音の少ないことを目標に設計されたものゝ一例であるが、この程度の小型機ではかなり薄くなったラインでないと抹消に時間がかかり過ぎる。

10.8 水力サンドブラスト法(Hydro-blasting)

これは、高圧遠心力ポンプからの研磨砂混じりの圧力水で塗膜を削り取る工法である。質量の大きいウォータージェットは切削力に優れ、溶着式路面標示の削除は勿論のことアスファルト面をも掘削し兼ねないのでノズル係は熟練を要する。

高圧水を路面標示に斜め方向から剥離さすようにあてるため、跳ね水は広範囲に飛び散り周辺を濡らすことは避けられない。従って排水の悪い道路や市街地での工事には不向きである。

図10．7－A　　電動式小型サンドブラスター



H.I

第１１章　路面標示施工の安全衛生管理

路面標示の設置工事の大部分は供用開始前の新設道路を除けば、ほとんどが交通解放下の道路上で行われ、しかも保安仮設器材を移動しながら、交通流を阻害せぬようできる限り手速く施工することが要求されるので、建設業の中では最も危険度の高い業種に属することになる。その上、３種の溶融型塗料は２００度という高温流体に溶解したものを塗装することになり、２種の加熱型ペイントは溶剤の引火点以上に加熱した上、さらに１００気圧以上の高圧で噴射塗装するという火傷や擦過裂傷の危険性をも包含している作業である。

３種塗料の溶解釜および２種塗料の熱交換器の燃料プロパンガスは高圧ガスであり、３種塗料用プライマー、１種塗料、２種塗料およびシンナー類は第１石油類という引火性危険物であるから、路面標示工事は車両火災の危険性があるので特にトンネル内工事では注意を要する。

例え、熱交換器の熱源をエンジンの冷却水から得る方式のペイントマーカーでも、塗料という誘電体が回路内を高速循環したり高速噴射されると流体摩擦で高圧の静電気が蓄積され、車体のアースが不完全であると車両火災を引き起こすことになる。

さらに溶剤に使用されているトルエンは有害物質であり、毒物劇物でもあるので吸引すると危険である。

以上のごとく、物理的危険性と化学的危険性が絡み合っているのが路面標示工事の実態であるから、保安仮設器材や防護具への投資はもちろんのこと、従業員（営業部員も含めて）の安全衛生教育の費用と時間を惜しんではならない。

11.1　事業場における安全衛生管理組織

建設事業者は、安全衛生管理組織として総括安全衛生管理者、安全管理者、衛生管理者、産業医、作業主任者等を選任し安全および衛生に関する業務を行わせ、調査審議機関として安全委員会、衛生委員会、安全衛生委員会等を設ける。

さらに安全衛生管理の完璧を期すため各事業場毎に事業場の規模に応じて、次のように安全衛生の管理者を選任してこの業務を行わせなければならない。

1. 常時１００人以上の労働者を使用する建設事業場には“総括安全衛生管理者”
2. 常時５０人以上の労働者を使用する建設事業場には　“安全管理者”
3. 常時５０人以上の労働者を使用する建設事業場には　“衛生管理者”
4. 一場所において行う事業の一部を下請負人に請け負わせる場合で、常時５０人以上の労働者を使用する建設工事事業場にあっては、元請事業者から“統括安全衛生責任者”および“安全衛生責任者”
5. 常時１０人以上５０人未満の労働者を使用する建設事業場には“安全衛生推進者”

11.2　労働者に対する教育

１）雇い入れ時の安全衛生および技能の教育

事業者は、労働者を雇い入れたとき、または作業内容を変更したときは、その従事する業務に関する安全、または衛生のための教育を行わなければならない。また、特に必要な作業に対する技能については学科講習を行わねばならない。

２）職長(班長)に対する教育

建設業において、新たに職長またはそれに相当する監督者を選任したときは、これに対し安全または衛生その他必要な教育（例えば下記のごとき教育）を行わねばならない。

イ、作業方法の決定および労働者の配置に関すること。

ロ、労働者に対する指導または監督の方法に関すること。

ハ、労働災害を防止するため必要なこと。

ニ、貨物(資材および機材)の取り扱いに関すること。

＊一個の重量が１トン以上の貨物を発送するときは、見えやすく、かつ容易に消滅しない方法で重量を表示しなければならない。

＊５トン以上の貨物を車両に積み込む場合はヘルメットを着用しなければならない。

11.3　手引き溶着施工出発前の安全点検(朝礼)

定刻５分前に全員集合、ウォーミングアップの柔軟体操（ラジオ体操）後に点呼と指示、装備点検を実施し、遺漏なきを期すことが 安全作業への出発点になる。

１）作業員の点呼

職長（班長）は作業員の点呼を行い、健康状態を判断して優れぬ者（二日酔いを含めて）があったら、出動を禁じて内務に振り替える等の思いやりと決断が必要である。同時に服装点検（ヘルメット、作業靴、軍手、安全ベストの装着状態）を合わせ行い、不備の点があれば直ちに充足させなければならない。

２）作業員への指示と質疑応答

作業員への指示項目には次の各項を含めなければならない。

工事内容の説明

現場までの走行経路の説明

気象情報の説明

事故例があればその説明

続いて質疑応答に入るが、これは“ツールボックスミーティング”(Tool Box Meeting 工具箱前の討議)と呼ばれる貴重な安全教育の場でもあるので、よく理解納得させてから全員手分けして次項の諸点検を実施させ、作業体制の万全を期さなければならない。

３）点検項目

質疑応答（ツールボックスミーティング）で全員が当日の工事内容を理解しているとはいえ、点検項目は次のように多岐にわたるので、日ごろから責任分担をを決めておく方が合理的である。

(1) 携行書類の点検は次の項目を基準に行う。

◎設計図一式

◎道路使用許可書

◎車検関係書類

◎道路地図

◎カメラ

◎作業日報およびスケッチブック

◎筆記具および画板

(2) 安全用具の点検は次の項目を基準に行う。

◎救急箱

◎手旗および安全灯

◎警笛

◎無線電話または携帯電話

◎腕章

◎交通誘導用矢印板

◎安全柵

◎セーフティコーン

◎消火器

(3) 工具、器具の点検は次の項目を基準に行う。

◎芯出し罫書き用具

◎チョークおよび石筆

◎測定用具

◎文字記号用型板

◎粘着テープ

◎ハンドバーナー

◎ハンドスクレーパー

◎ワイヤブラシ

◎タガネ

◎ハンマー

◎掃除用具

◎修理用工具箱

◎油類およびウエス

(4) 機械器具および装置の点検は次の項目を基準に行う。

◎車両点検

◎据え付け機器の点検

◎施工機の点検

◎抹消機の点検

◎プライマー塗布機の点検
◎予備部品の点検

(5) 施工用資材の積み込み量は次の項目に関し確認する。
◎塗料
◎ガラスビーズ
◎プライマー
◎プロパンガス
◎燃料軽油

11.4 道路維持作業用自動車の届出

ペイントマーカーや溶解車のような路面標示工事用の施工車両は工事中に、

右側通行
安全地帯への進入
停止禁止部分への進入
歩行者用路側帯での駐停車
通行区分と異なる車両通行帯の通行
路線バス等優先通行帯の通行
指定最低速度以下の速度で走行
転回禁止部分での転回
車両横断禁止部分での横断等

の行為が必要になったり、工事の内容によっては不可欠な場合が生じるが、このような行為が容認されるのは“道路維持作業用自動車”に限られる。

したがって路面標示施工に使用するこれら車両は、次の条件を具備する道路維持作業用自動車でなければならない。(道路交通法施行令第１４条の２、同第１４条の３)

1．道路を維持し、もしくは修繕し、または道路標示を設置するため必要な特別の構造、または装置を有する自動車で、その自動車を使用する者が公安委員会に届け出たもの。

2．道路維持作業用自動車は、道路の維持、修繕等のための作業に従事するときは、車両の保安基準に関する規定により設けられる黄色の灯火をつけなければならない。

この灯火（警光灯）は道路運送車両基準（運輸省令）で、次のように規定されている。

1．黄色であって点滅式のものであること。
2．１５０ｍの距離から点灯を確認できるものであること。

【ペイントマーカーや３種塗料の溶解車は、道路維持作業用自動車になり得るが、機材運搬車は警光灯をつけても道路維持作業用自動車にはなり得ない。また、黄色の灯火は夜間のみならず昼間でも、１５０ｍの距離から点灯が確認できる光度のものでなければならない。】

11.5 引火性危険物である塗料類の取り扱い

平成２年５月２３日施行の改正消防法で危険物は、発火性、引火性、酸化性、可燃性を有する物質（液体、固体）と定義され、表11.5-Aに示すごとく第１類から第６類に分類されている。

表１１．５−Ａ　危険物の分類

類　別	定　　義
第 １ 類	酸 化 性 固 体
第 ２ 類	可 燃 性 固 体
第 ３ 類	自然発火性物質および禁水性物質
第 ４ 類	引 火 性 液 体
第 ５ 類	自 己 反 応 性 物 質
第 ６ 類	酸 化 性 液 体

このうちで、路面標示に関係があるのは“第４類 引火性液体”で、一般にその性質は、水より軽く、水に溶けず（ただしアセトンおよびアルコール類は水に溶ける）、揮発性で、その蒸気は空気より重いものが多いので、引火爆発の危険性がある。

危険物第４類は、さらに特種引火物、第１石油類、アルコール類、第２石油類、第３石油類、第４石油類、および動植物類の７品目に分けられ、この中で路面標示用塗料に関係があるのは、第１石油類である。

これら石油類の区分は次に示す引火点範囲でランクづけられている。

第１石油類　：　ガソリン、アセトンその他１気圧において引火点２１℃未満のもの。
第２石油類　：　灯油、軽油その他１気圧において引火点２１℃以上７０℃未満のもの。
第３石油類　：　重油その他１気圧において引火点７０℃以上２００℃未満のもの。
第４石油類　：　ギヤー油その他１気圧において引火点２００℃以上のもの。

このように品名別に危険性が異なるので、表１１.５−Ｂのように指定数量（消防法の規制を受ける基準数量）が定められている。

表１１．５－B　　危険物第４類の指定数量

品　　名	指 定 数 量 （ℓ）		当 該 物 質 の 例
特 種 引 火 物	５０		ジエチルエーテル、アセトアルデヒド
第 １ 石 油 類	非水溶性液体	２００	ガソリン、トルエン、酢酸エチル
	水 溶 性 液 体	４００	アセトン、メチルエチルケトン
アルコール類	４００		メチルアルコール、エチルアルコール プロピルアルコール
第 ２ 石 油 類	非水溶性液体	１，０００	灯油、軽油、キシレン
	水 溶 性 液 体	２，０００	酢酸、ギ酸イソアルミル
第 ３ 石 油 類	非水溶性液体	２，０００	重油、クレゾール、アニリン
	水 溶 性 液 体	４，０００	グリセリン、洛酸
第 ４ 石 油 類	６，０００		ギャー油、シリンダー油
動 植 物 類	１０，０００		パーム油、アマニ油、ヤシ油

水 溶 性 液 体: １気圧において、温度２０℃で同容量の水と混合した場合、流動がおさまった後も混合液が均一な外観を維持するもの。

非水溶性液体: 水溶性液体以外のもの。

路面標示用塗料類は危険物としての分類では、表11.5-Cのようになる。

表１１．５-C　路面標示用塗料類の危険物としての分類

品　　　名	危険物の分類	指定数量（ℓ）
路面標示用塗料１種	第１石油類	２００
路面標示用塗料２種	第１石油類	２００
路面標示用塗料３種	非 危 険 物	な　し
３ 種 用 プ ラ イ マ ー	第１石油類	２００
１種、２種用シンナー	第１石油類	２００

非危険物：　可燃性液体量が４０％以下であり、引火点が４０℃以上で、かつ燃焼点が６０℃以上である物質。

【指定数量の異なる二つ以上の危険物を同一場所で貯蔵又は取り扱う場合、それぞれの危険物の数量を当該危険物の指定数量で除し、その和が１となるときは、指定数量以上の危険物を貯蔵または取り扱っているものと見なされる。

例えば、プライマー10缶(180ℓ)と、灯油20缶(360ℓ)を同一場所に貯蔵する場合は、

指定数量倍率＝(プライマーの量)/(プライマーの指定数量)＋(灯油の量)/(灯油の指定数量)
＝(180)/(200)＋(360)/(1000)
＝0.9＋0.36
＝1.26　　　となり、1.0 以上であるから指定数量以上と見なされる。】

以上のごとく、改正消防法により路面標示塗料は、3種の溶融型塗料の他は“危険物第4類第1石油類”となったので、貯蔵、取り扱いには下記に関し疎漏のないようにしなければならない。

1．指定数量以上の危険物の貯蔵または取り扱いは、許可を受けた貯蔵場所で行う。
　ただし、所轄消防長又は消防署長の承認を受けて指定数量以上の危険物を１０日以内の期間、かりに貯蔵し、または取り扱う場合はこの限りでない。

2．指定数量未満の危険物と指定可燃物の貯蔵、または取り扱い上の基準は、市町村条例で定められている。

3．危険物の貯蔵温度は５５℃を越えない措置を講ずること。

4．車両には、運搬容器の収納口を上方に向けて積載すること。

5．危険物は、類を異にするその他の危険物、または災害の発生する恐れのある物品と混載しないこと。
　ただし、第４類の危険物（路面標示用塗料１種、２種等）と内容積１２０ℓ未満の液化石油ガス（プロパン５０kg入りボンベの内容積は１１８ℓ）、圧縮天然ガス、または不活性ガスとの混載は禁止されていない。

6．運搬するときは、運搬容器が著しく摩擦または動揺を起こさないように運搬すること。

7．指定数量以上の危険物を運搬する場合は、当該車両に標識を掲げること。
　標識は、３０cm平方で黒地の板に、黄色の反射塗料または反射材料で『危』と表示したものとし、車両の前後の見えやすい箇所に掲げなければならない。

8．指定数量以上の危険物を車両で運搬する場合において、積み替え、休憩、故障などのため車両を一時停止させるときは、安全な場所を選び、かつ運搬する危険物の保安に注意すること。

9．指定数量以上の危険物を車両で運搬する場合には、消火設備のうち当該危険物に適応するものを備えること。

10．危険物の運搬中危険物が著しくもれる等災害が発生する恐れがある場合は、災害を防止するための応急の措置を講ずるとともに、最寄りの消防機関その他の関係機関に通報すること。

１１．６　プロパンガスの取り扱い

ＬＰＧと呼ばれている液化石油ガス (Liquefied Petroleum Gas)は、プロパン (Propane)やブタン(Butane)を主成分とする石油ガスを加圧液化したもので、高圧ガス取締法第２条の３に定める高圧ガスに該当する。

【高圧ガス取締法第２条　この法律で「高圧ガス」とは、次の各号に掲げるものをいう。‥‥
　３．常用の温度において圧力が２kg/cm²以上となる液化ガスであって、現にその圧力が２kg/cm²以上であるもの、または圧力が２kg/cm²となる場合の温度が３５℃以下である液化ガス。】

これら液化石油ガスの中でも、常温で気化しやすい(蒸気圧の高い)プロパンガスは、広く家庭用燃料や携帯燃料として使用され、ブタンガスの方は、もっぱら工業用燃料に(ガスライターにも)使用されているが、取り扱いに関しては、液化石油ガス保安規則(通商産業省令)の定めに従わねばならない。

11.6.1 プロパンガスの性状

路面標示設置工事用燃料も携帯性に優れ、常温下で使用に適したプロパンガスが使用されるので、取り扱いに必要な知識として以下その性状を列記する。

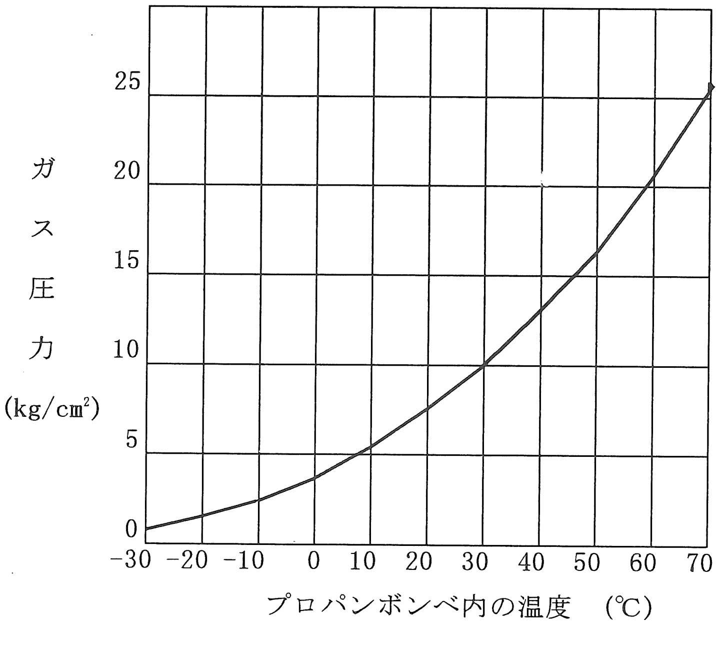
◎ ボンベ内の液体プロパンの比重: 0.508 (水の約半分)
◎ ガス化したプロパンの比重: 1.562 (空気の約1.6倍)
◎ ガス化したプロパンの体積: 液化プロパンの約225倍
◎ 発熱量: 12,000 kcal/kg
◎ 着火温度: 約 500℃
◎ 最高理論燃焼温度: 2,350℃
◎ 理論空気量: プロパンガスの24倍
◎ 爆発範囲: 2.2～9.5% (約2～10%)

プロパンガスは空気より遥かに重く床面に停滞しがちである上に、爆発範囲が広いので貯蔵場所では「火気厳禁」を順守しなければならない。

11.6.2 プロパンガスボンベ内の圧力

プロパンガスボンベ内のガス圧は、温度が上昇すると図11.6-Dのように上昇する。

図11.6-D　プロパンボンベ内のガス圧の温度変化



すなわち、寒冷地の冬季－１０℃では　２．６kg/cm²になり、
０℃では　３．７kg/cm²になる。
春季１０℃では　５．４kg/cm²になり、
２０℃では　７．４kg/cm²になる。
夏季３０℃では　１０ kg/cm²になり、
４０℃では　１３ kg/cm²になる。

という性質を有するが、ボンベの強度はプロパン温度４０℃における１３kg/cm²に耐える内圧容器として設計されている。すなわち、安全率２として２６kg/cm²の水圧試験にはパスしているが、温度は４０℃以内に維持しなければならない。

なお、プロパンガスボンベの頂部には安全弁付き元栓が装着されていて、設定値以上に内圧が上昇すると安全弁が作動してボンベの破裂を防止するようになっている。しかし、安全弁は気体プロパンを放出し得るが液体プロパンを放出することはできない。例えば、横倒しにして車に積んだプロパンボンベが炎天下で圧力上昇し安全弁が作動しても、放出される液体プロパンはノズル出口で一挙に２２５倍もの体積のガス体に断熱膨張するから、断熱冷却でノズルが急冷結氷して詰まり、瞬時にして安全弁は役に立たなくなる。

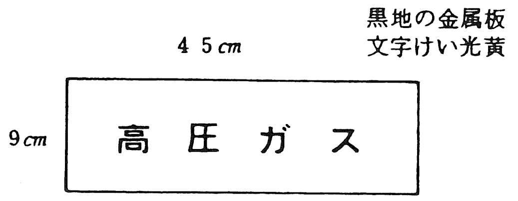
11.6.3 プロパンガス取り扱い上の要点

プロパンガスは路面標示設置工事に欠かせない便利な携行性燃料であるが、上述のような性質を有するので使用に際しては、次の事項に注意しなければならない。

1．プロパンボンベの温度は、常に４０℃以下に保たねばならない。
2．プロパンボンベを横倒しにして貯蔵したり、運搬してはならない。
3．使い終わったプロパンボンベは、若干プロパンを残した状態で元栓を締めて再充填に回さなければならない。（元栓を開いたまま放置すると、ガスが放出した後で空気が侵入し、爆発範囲に達する危険がある。）
4．密閉された部屋では、プロパンガス滞留の恐れがあるから不用意に電灯のスイッチを入れないこと。
5．溶解釜等の炉内にも、プロパン滞留の恐れがあるから不用意に点火しないこと。
6．２４倍もの理論空気量が必要であるから、空気供給量が不足せぬよう燃焼装置は、３０倍程度の空気量が供給できる設計にしなければならない。
　空気供給量が不足すると（火炎が赤く燃える）熱効率が低下するだけでなく、一酸化炭素中毒にかゝる恐れがある。
7．ハンドバーナーを使い終わって車両に搭載するときは、元栓のみならず先端の火炎調整弁も閉じること。（元栓を締めても、ホース内の高圧プロパンが減圧調整弁を通して徐々に燃焼して、車両火災を起こす恐れがある。）
8．プロテクターの付いていないプロパンボンベを移動したり輸送するときは、必ず保護キャップを装着すること。

9．車両に積載して移動するときは、当該車両の見やすい箇所に警戒標を掲げること。

警戒標は、次図に示すような縦９cm、横４５cmの黒色金属板に蛍光黄で『高圧ガス』と表示したものであること。



10．充填容器等は、消防法に規定する危険物と同一の車両に積載して移動しないこと。

ただし、内容積１２０ℓ未満の充填容器等と第４類の危険物との場合にあっては、この限りではない（危険物の項で解説済み）。

11．車両には消火器を装備し、車両火災が発生したら直ちにプロパンボンベの元栓を閉じ、消火器で消火すること。

12．3,000kg以上のプロパンガスを貯蔵する場合は、都道府県知事の許可を要す。

13．300kg以上のプロパンを貯蔵する場合は、最寄りの消防署長に届け出を要す。

１１．７　手引き溶着施工の安全対策

路面標示は、交通の安全と円滑を図る目的で設置されるものであるが、その設置工事は大部分交通開放下で行われるため、工事中は工事者は勿論のこと、通行車両にも常時危険性が潜在しているので、工事には不断の注意力と真摯な安全対策が不可欠な要素となる。

１１．７．１　手引き溶着施工における事故防止

通常の溶着施工フローシートを例にとれば、

現場到着－安全仮設┌塗料の加熱溶解──────────┐
　　　　　　　　　└路面清掃－芯出し作図－プライマー塗布┘溶着塗装－点検仕上－後片付け

となる。

この中で危険度の高い順に作業を類別すると一般に次のようになる。

１）安全仮設作業：

セーフティコーンや防護柵等の安全用仮設資材は、交通流の上流から下流に向かって配置しなければならないが、この作業を単独で行うのは危険であるから、必ず交通整理員のガードのもとで行うこと。

2）点検仕上げ作業：

イ．この作業は、とかく作業班本体に取り残されがちになるので、必ず交通整理員のガードのもとに実施すること。

ロ．ハンドバーナーを使用する際は、通行者には火炎が見えにくいので火傷させぬよう注意すること。

3）後片付け作業：

セーフティコーン、矢印板、防護柵等の撤去は、交通流の下流から上流に向かって行うこと。

4）芯出し作業およびプライマー塗布作業：

車線境界線やはみ出し禁止線のような長物の芯出し作業およびプライマー塗布作業は、作業班本体より先行しがちになりやすいので、必ず先導車両と交通整理員のガードのもとに実施すること。

5）溶着塗装作業：

車線境界線やはみ出し禁止線のような長物の場合は、溶解車を先導車としその直後から追従しながら施工し、対向車両が割り込まないようにすること。

6）塗料の加熱溶解作業：

イ．溶解車はマンホールの上に駐車したり停車してはならない。（マンホールには引火性ガスが充満している恐れがある。）

ロ．デパート、スーパーマーケット前等のような人の集まる場所に駐停車して、溶解作業をしてはならない。

ハ．原料の粉体を吸引しないようマスクを装着すること。

ニ．溶解釜のふたを開けたまゝ加熱熔融してはならない。ふたを開けて加熱溶融すると樹脂分が蒸散して塗料が脆くなるのみならず、蒸散モノマーには人体に有害なものがある。

ホ．溶解釜に点火する場合は、炉内にプロパンガスが滞留していないことを確認の上、点火棒を種火に近づけバルブを開いて点火し、続いてバーナーのバルブを開いて燃え移らせること。点火に失敗したら、すべてのバルブを閉じ滞留ガスを排除して再度初めからやり直すこと。

ヘ．溶解釜に点火したまゝ昼食等で溶解車から離れてはならない。３種塗料と言えども石油樹脂バインダー配合物であるから、オーバーヒートすると引火し激しく燃焼する。

11.7.2 手引き溶着施工における保安仮設と車両の配置

路面標示施工の手引き工事班用の車両には、道路維持作業用自動車である溶解車の他に警戒車を必要とするので、機材や人員輸送用の随伴車等はこれに転用できるよう黄色の点滅灯（または回転灯）を装備しておかなければならない。

保安用のセーフティコーンや矢印板等の仮設機材は勿論のこと、作業員の装着するヘルメットやベスト類は全て夜間工事に備え、高性能の再帰反射材付きか、またはＬＥＤ付きの物を使用しなければならない。

【これら反射性保安用品は、常時点検して不良品を廃棄すべきはもちろん、定期的に更新して反射性能を良好な状態に維持すべきである。】

警戒車両、保安仮設材、交通整理員等の配置は工事現場の状況により決定すべきであるが、以下参考までに基本的な配置例を掲げる。

図11.7-Aは、交差点における「横断歩道」の施工を示す。

イ．交差点を中心に「横断歩道」を図のように４分割し、まず①区画内を施工し、終わったら②区画内へ車両を誘導して保安仮設を移動する。

ロ．②区画内の施工が終わったら同様にして順次③、④区画内を施工する。

ハ．交通整理員は昼間屋外では手旗を使用し、夜間または地下道等では保安灯（懐中電灯）を使用する。

ニ．交通整理員は車両を誘導し、その他の作業員は横断歩行者を安全に誘導する。

図11.7-Bは、多車線道路における「横断歩道」の施工を示す。

イ．多車線道路では、車道幅員の約３分の２を交通解放しながら端から順次施工する。図は、ちょうど中央付近の施工を示している。

ロ．施工区間の移動は、信号が赤になった時に開始する。

ハ．交通整理員は車両を誘導し、その他の作業員は横断歩行者を安全に誘導する。

図11.7-Cは、２車線道路における「横断歩道」の施工を示す。

イ．車道幅員を２分割して片側から順次施工する。

ロ．施工区間の移動は、信号が赤になった時に開始する。

ハ．交通整理員は車両を誘導し、その他の作業員は横断歩行者を安全に誘導する。

図11.7-Dは、文字、記号等の施工を示す。

イ．文字、記号等の路面標示は１車線づつ施工する。

ロ．施工区間の移動は、信号が赤になった時に開始する。近くに信号がない場所では交通流の途切れた時に開始する。

図11.7-Eは、はみ出し禁止線、中央線等の施工を示す。

イ．車道幅員が８ｍ以上ある場合は、双方通行ができるよう両側を空けて施工する。

ロ．車道幅員が８ｍ未満の場合は、１車線を交通解放し交互に通行を規制しながら施工する。

図11.7-Fは、カーブの多い片側二車線の山間道路における、車線境界線(進路変更禁止線)と車道外側線の同時施工における保安仮設の配置例を示す。

イ．一回分の施工区間は一カーブ区間か１００ｍのいずれかにする。

ロ．できれば2箇班を動員して、警戒車や保安仮設資材の有効利用を図る。

ハ．一施工区間が終わりセーフティーコーンを回収する時は、次の手順で行う。

1. まず①号車がバックしながら②号車まで回収する。
2. 次いで②号車がバックしながら回収する。この時①号車は②号車に追従する。

ニ．セーフティーコーンの回収が終わったら遅滞なく次の施工区間へ移動する。

ホ．セーフティーコーンの設置順序は回収順序の逆方向に行う。

へ．セーフティーコーンの回収、設置は交通整理員の誘導のもとに行う。

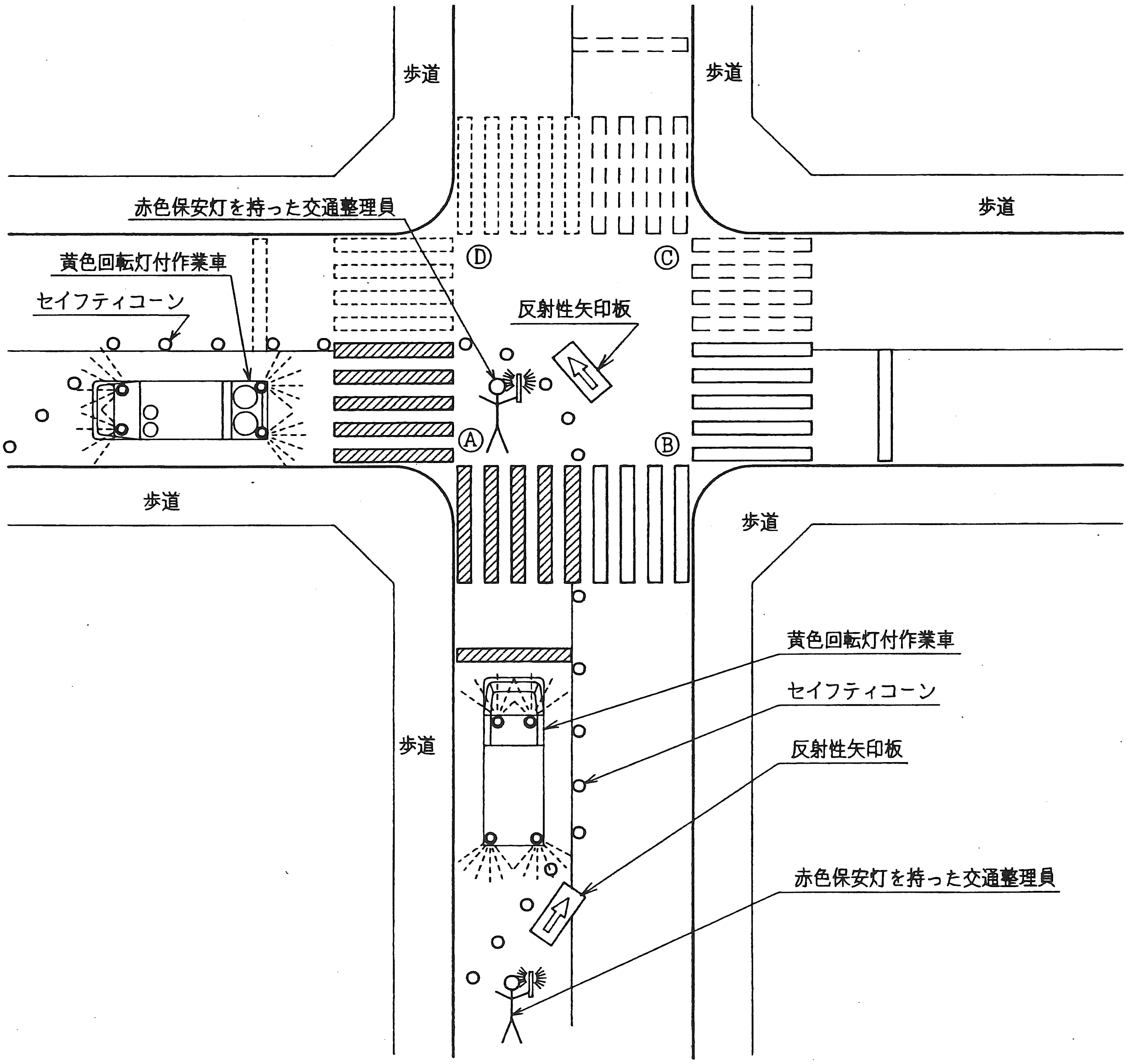
図11.7-Gは、見通しのよい直線道路における車線境界線および車道外側線の施工を示す。

イ．一回に施工する区間は３００ｍ以内とする。

ロ．１００ｍ以上手前に「車線減少」の警告板、工事の開始地点に「工事中」の警告板を設置し、その間に交通整理員を配置して交通流を誘導する。

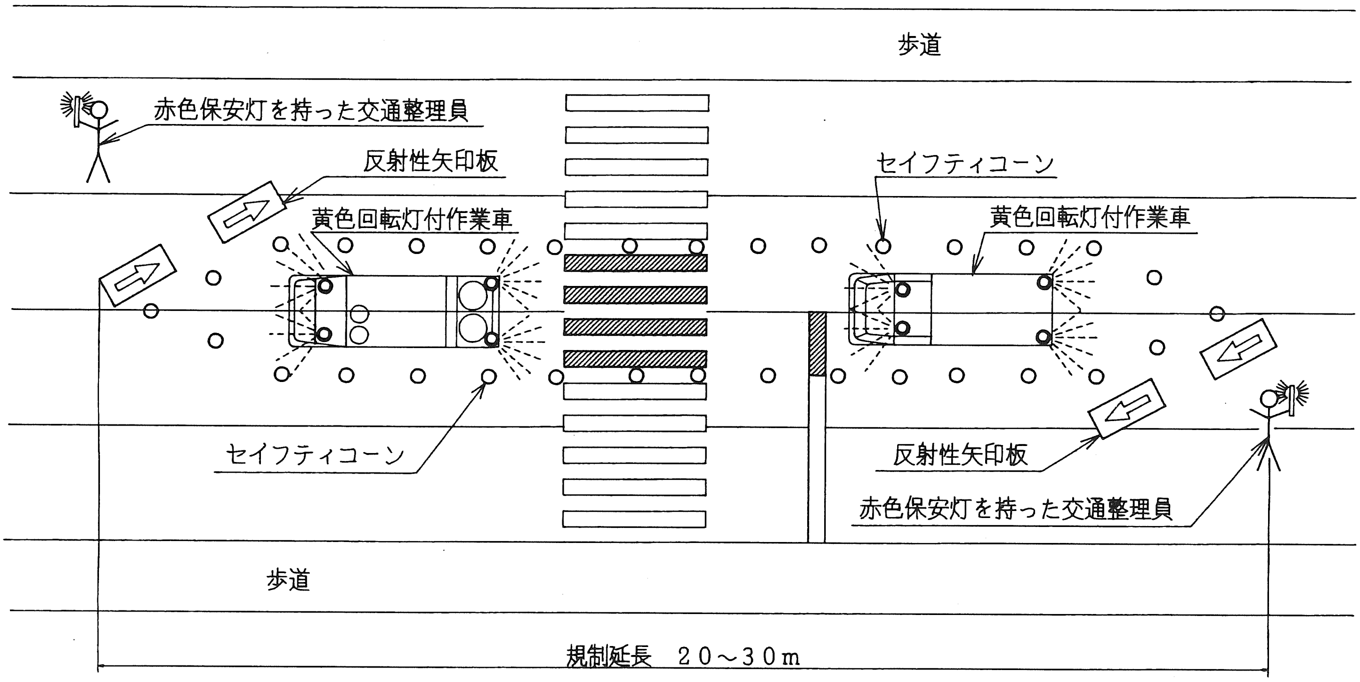
ハ．セーフティーコーンは交通流に沿って配置し、回収は交通流に逆行しながら行う。

図11.7-A　交差点における横断歩道の施工



横断歩道等施工現場の安全対策

図11.7-B　多車線道路における横断歩道の施工



1．交通整理員は安全に車両を誘導し、その他の作業員は横断歩行者を安全に誘導する．

2．全員は反射材付保安帽及び反射性ベストを確実に装着する．

3．準備、施工、後片づけは道路交通法及び労働安全衛生法に定める関連諸法規に従い安全に実施し、事故防止に努める．

図11.7-C　2車線道路における横断歩道の施工

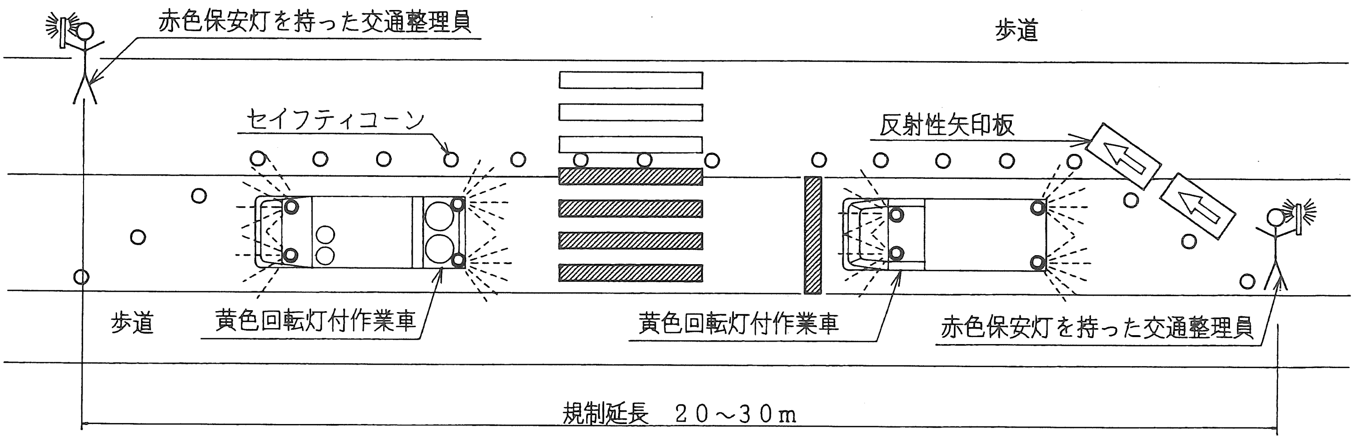


図11.7-D

文字および記号標示の施工

1．全員は反射材付保安帽及び反射性ベストを確実に装着する．

2．準備、施工、後片づけは道路交通法及び労働安全衛生法に定める関連諸法規に従い安全に実施し、事故防止に努める．

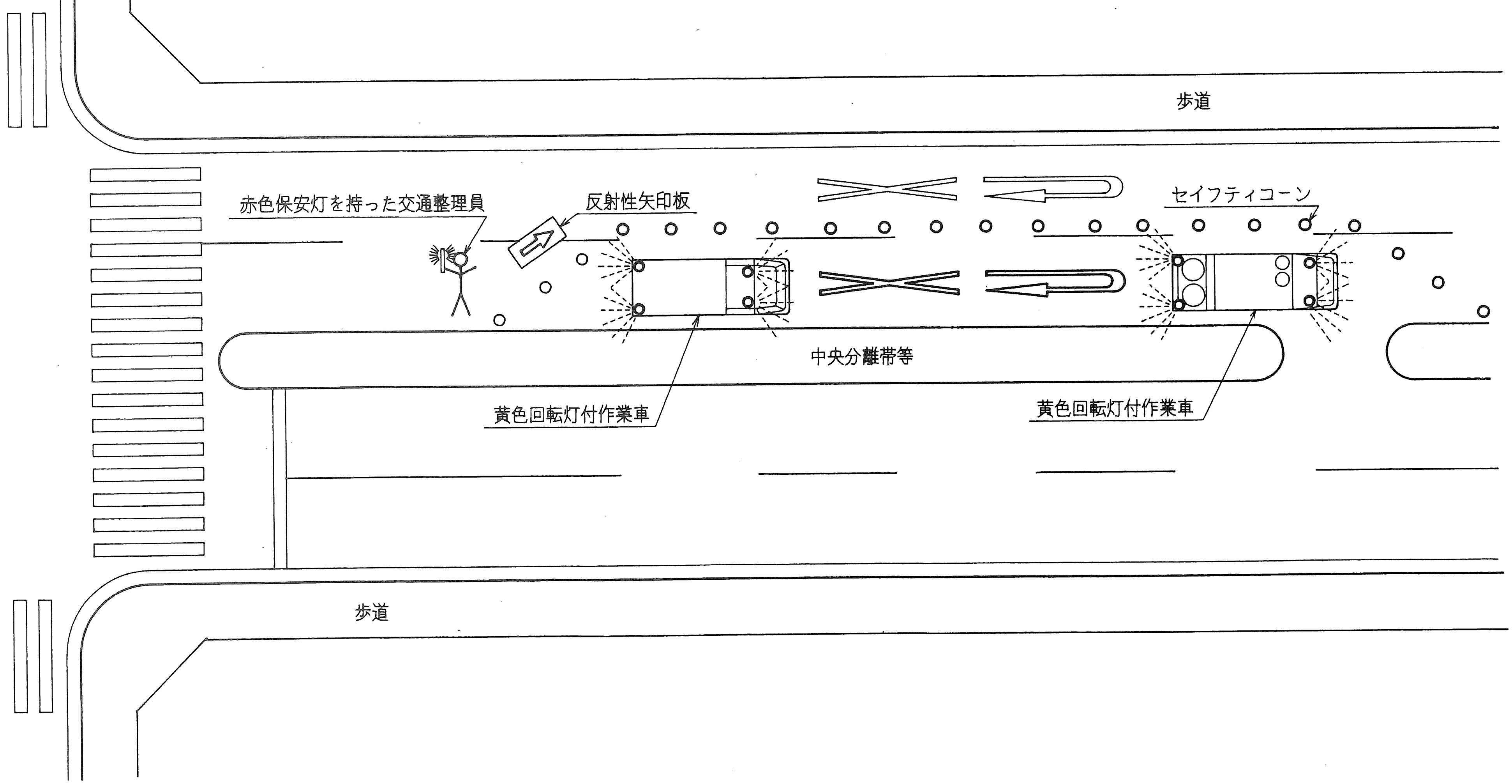
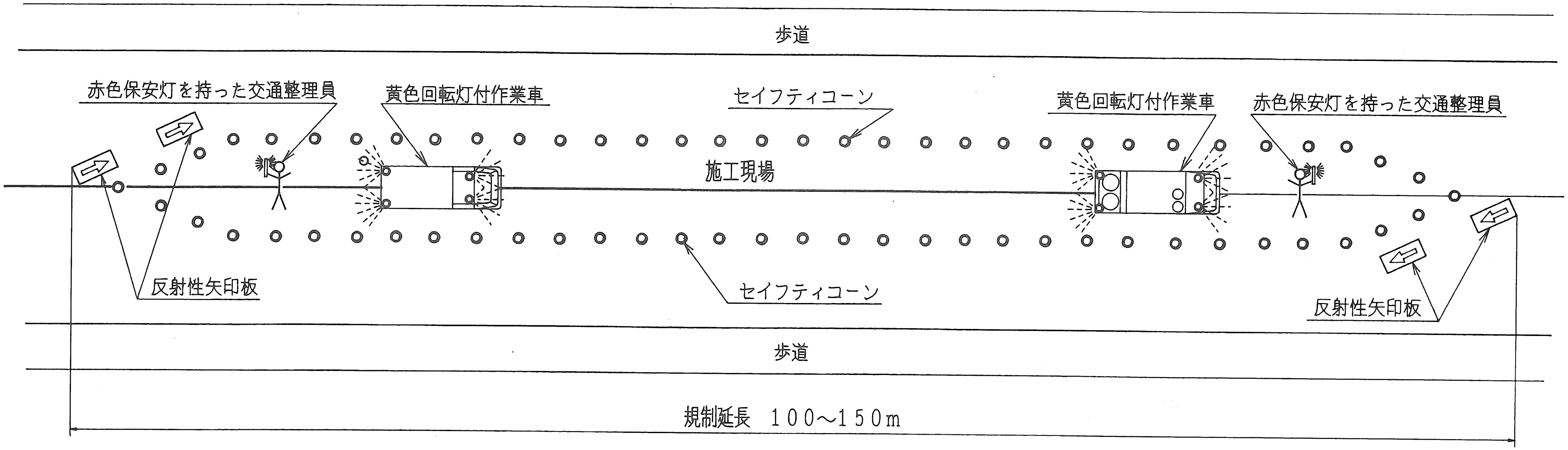


図11.7-E

はみ出し禁止線、中央線等の施工

車道幅員８ｍ以上の場合は双方通行を原則とする。



車道幅員８ｍ未満の場合は片側交互通行を原則とする。

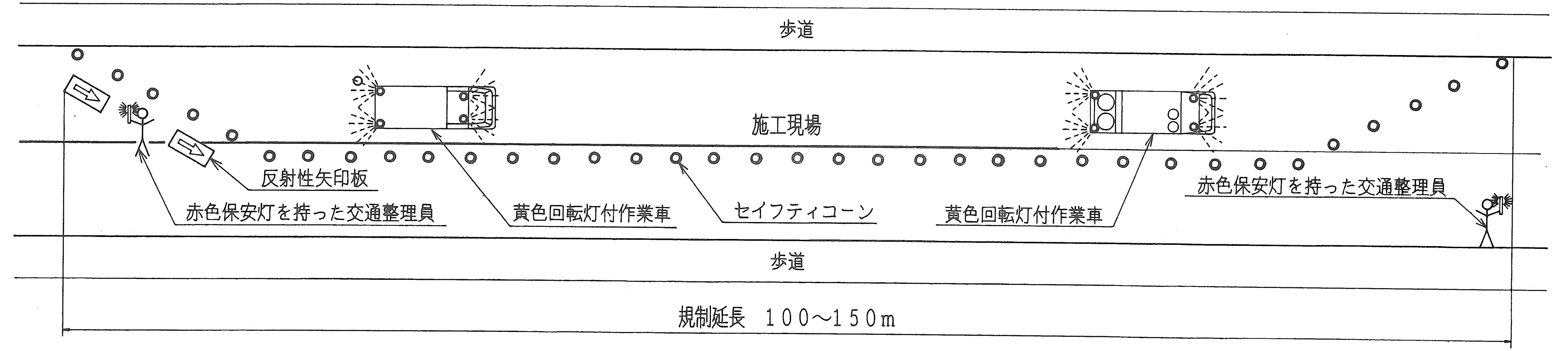
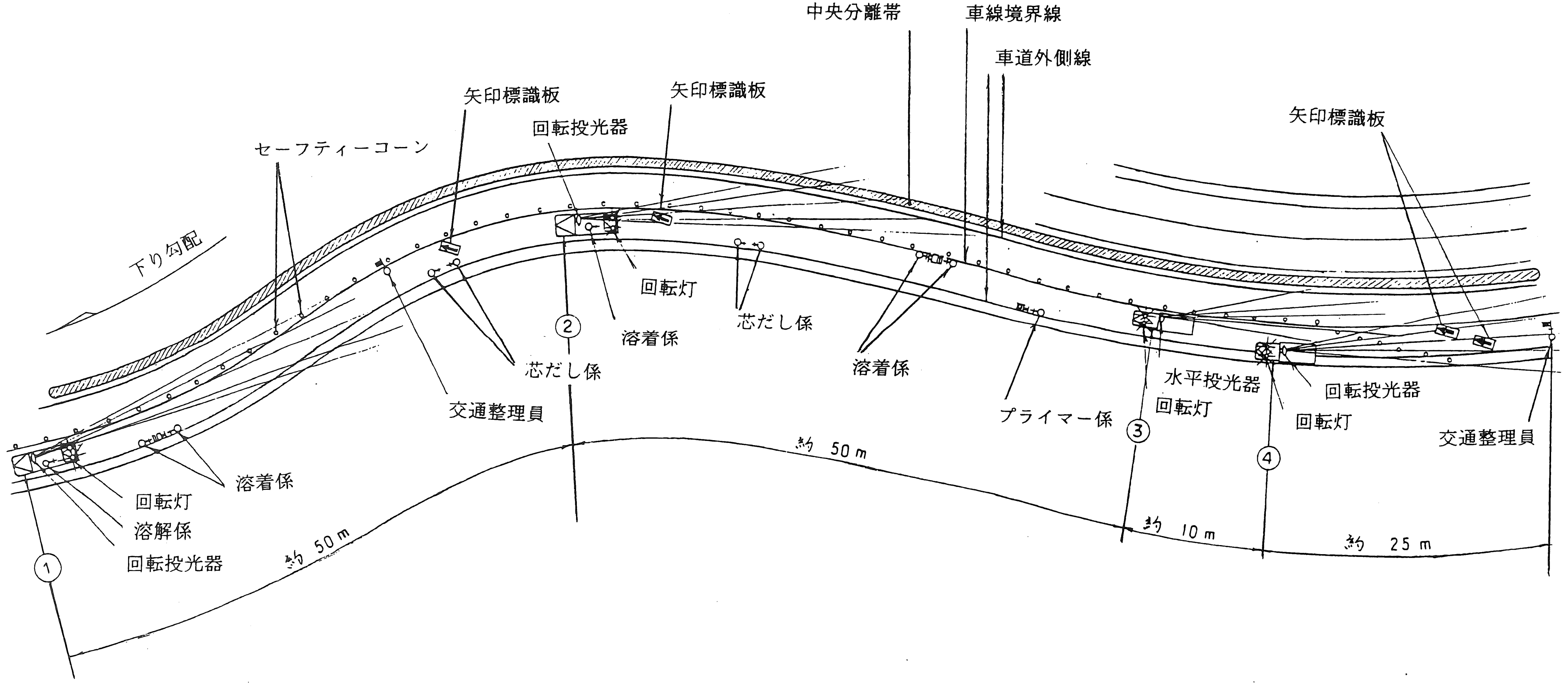
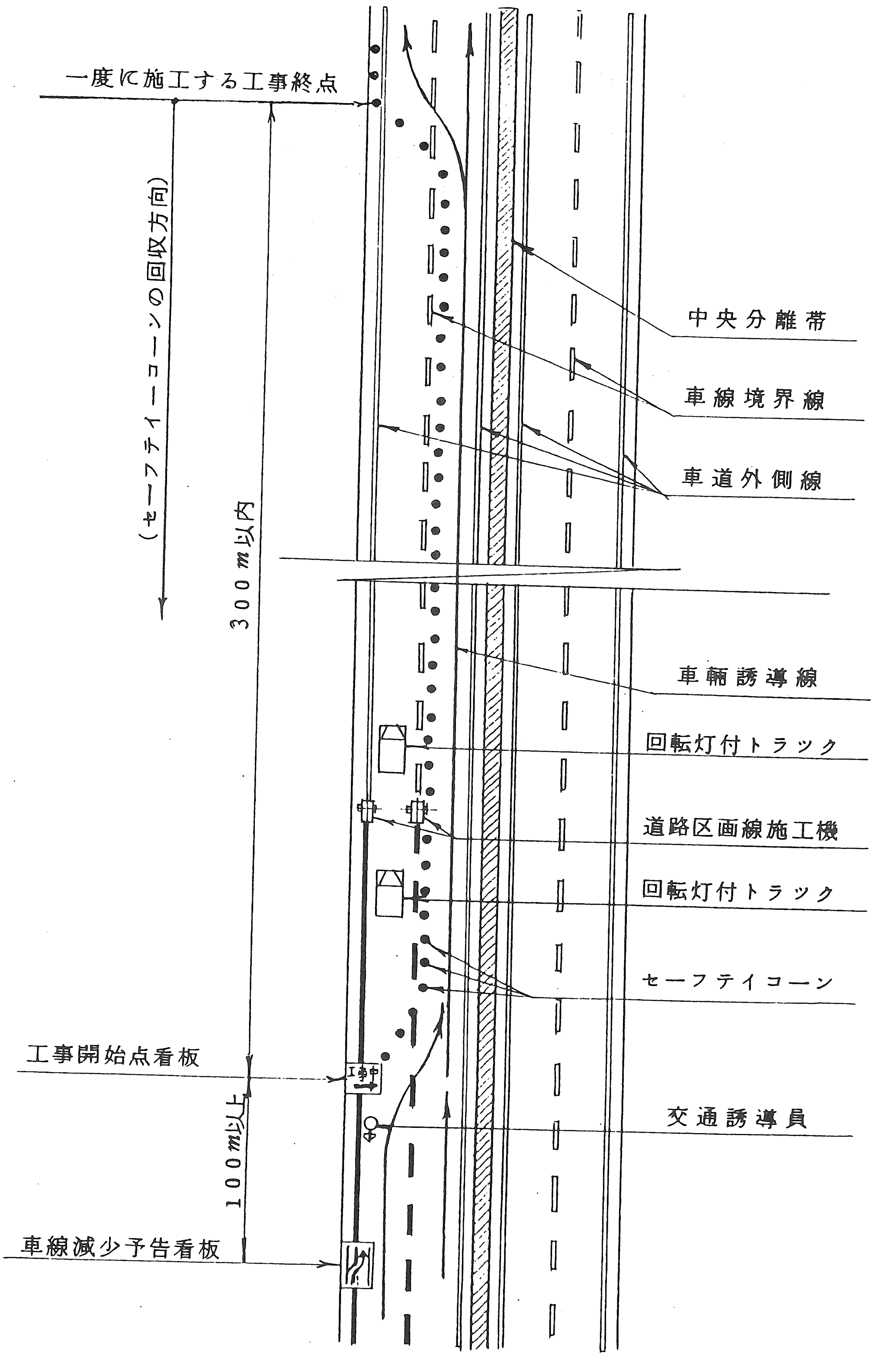


図１１．７－Ｆ　　山間道路における車線境界線と外側線の施工



H.I

図11．7－G　見通しの良い道路における車線境界線等の施工



１１．８　ペイントマーカー施工の安全対策

溶剤型塗料の施工では、１種（常温施工用）の黄色塗料がハンドローラーで塗装される『駐車禁止』または『駐停車禁止』の縁石標示を除けば、ほとんどが２種と同様に噴射塗装される。また噴射塗装用ペイントマーカーは２種（加熱施工用）を基準とし、１種塗装が兼用（熱交換器の熱源遮断および噴射圧調整可能）できるよう設計されたものがほとんどであるから、以下２種用の加熱ペイントマーカー施工における安全対策について述べる。

１１.８.１　ペイントマーカー出発前の点呼点検

路面標示工事は､会社から離れた施工場所で独立した施工班単位で進められるものであるから、出発前の点呼点検は出来形精度の維持向上のみならず、一班の安全操業を左右するものとなる。

特にペイントマーカー工事は、一般にロングランになり高速道路等ではサービスエリア以外では駐停車できないので、出発前の点呼で当日の施工計画と安全対策を詳細に説明し、引き続きツールボックスミーティングを行って、施工班全員に各自の役割を十分理解させた上で、次の事項を分担点検させ、不備の点は徹底的に手直しまたは充足しておく必要がある。

（１）携行書類の点検は次の項目を基準に実施する。

◎　設計図一式
◎　道路使用許可書
◎　車検関係書類
◎　道路地図
◎　作業日報およびスケッチブック
◎　カメラ
◎　筆記具および画板

（２）安全用具の点検は次の項目を基準に実施する。

◎　救急箱
◎　手旗および安全灯
◎　警笛および腕章
◎　無線電話またはトランシーバー
◎　交通誘導用標識および標識装置
◎　セーフティーコーン
◎　消火器

（３）キャリブレーション実施当日は次の品目を携行する。

◎　キャリブレーション用ルーフィング紙
◎　キャリブレーション報告用紙
◎　ストップウォッチ
◎　はかり：　秤量１kg、　感量０.５ｇ

◎　はかり：　秤量２０kg、　感量１０ｇ
◎ 静止テスト用の吐出試料受け缶
◎　走行テストの試料採取用亜鉛メッキ鉄板（サイズ 300mm×500mm×0.3~0.5mm）
◎　アース板（静止テスト用）およびアースチェイン（走行用）

（4）工具器具の点検は、次の項目を基準に実施する。
◎　芯出し罫書き用具
◎　チョークおよび石筆
◎　マーキングスプレー（白、黄）
◎　測定用具
◎　型板類
◎　粘着テープ
◎　ハンドバーナー
◎　ハンドスクレーパー
◎　ワイヤブラシ
◎　タガネ
◎　ハンマー
◎　掃除用具
◎　修理用工具箱
◎　油類およびウエス

（5）機械装置の点検は次の事項を基準に実施する。
◎　ペイントマーカーの点検
◎　標識車の点検
◎　先導車の点検
◎　警戒車の点検
◎　材料車の点検
◎　予備部品の点検

（6）施工用資材の積み込み量は次の項目に関し確認する。
◎　塗料（ペイント）
◎　シンナー
◎　ガラスビーズ
◎　プロパンガス
◎　燃料軽油

出張工事で前進基地を設け、そこにペイントやシンナー類を仮貯蔵する場合は、所轄消防署に届け出るべきはもちろんのこと、貯蔵量は１０日分を越えないように輸送補充計画書を作成しておく必要がある。

11.8.2 ペイントマーカー施工中の事故防止

ペイントマーカーは、一般に時速６～８㎞で走行しながら噴射施工するので、２種塗料といえども乾燥するまで（例えばタイヤ付着性規格の１０分）警戒車でカバーするとすれば、その長さは次のような膨大なものになる。

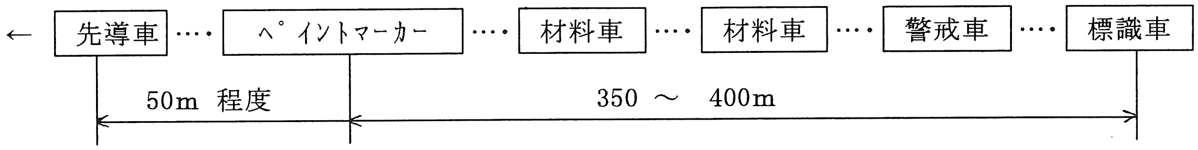
時速６㎞の場合：（６，０００／６０）×１０＝１，０００m

時速７㎞の場合：（７，０００／６０）×１０＝１，１６６m

時速８㎞の場合：（８，０００／６０）×１０＝１，３３３m

しかしながら、最近は塗料の初期乾燥速度（指触乾燥時間）が速くなっているので、この1/3強で、おおむねことたりるから、通常は図11.8-Aに示す車両編成で施工しても、塗膜は充分にカバーできる。

図１１．８－A　　ペイントマーカー施工の車両編成



ペイントマーカー施工は図１１.８－Ａに示すような連続操業になるので、事故防止に関する次の注意事項はルーチン化して、あらかじめ徹底しておかねばならない。

（１）車両編成が終わった時点で、各車両の搭乗員が搭載消化器の使用方法を熟知していることを再確認する。

（２）通信機器（有線電話、無線電話またはトランシーバー）の感度を確認してからゴーサインを出す。

（３）交通解放下の高速道路では、交通流に逆行する施工は危険であるから、ペイントマーカーは左右両ハンドルおよび左右両側に吐出装置を有するものを使用する。

（４）ペイントマーカーは常時アースが確保されるように、複数のアースチェインにより接地し、車両火災の発生を防止する。

（５）標識車には、追い越し通過車両が追突しないよう、前もって誘導する標識装置（旗振り機構を含む）を装備し、かつ万一に備えて後部にクッションドラムを搭載する。

（６）やむを得ず停車する場合に備えて、先導車および標識車の操縦席には発煙筒を積み込んでおく。

図11.8-Aに示す車両配置は中央線、車線境界線および車道外側線等のような連続線標示に限り適用できるものであり、導流標示、文字標示および記号標示等のように定置施工を要する場合は、施工範囲を車両およびセーフティコーンでガードし、次の点に留意して施工しなければならない。

イ）セーフティコーンを配置するときは、交通流の方向に向かって配置し、回収するときは、交通流に逆行して回収する。

ロ）ペイントマーカーやトラックから交通解放側車線への飛び降りは、ガードマンの安全確認合図がない限り禁止する。

11.9　衛生管理

路面標示用諸資材の取り扱いに関しては既述の消防法や高圧ガス取締法の他に、労働安全衛生法に定める“引火性の危険物”（化学工場では原料ガソリンは５０ℓ以上が規制対象になる等)、
“有　害　物　質”（容器に名称表示が義務づけられた有害物質)、
“特定化学物質”（特定化学物質等障害予防規則で労災予防を義務づけした物質)、
“有　機　溶　剤”（有機溶剤中毒予防規則で中毒予防を義務づけした有機溶剤）の諸規則があり、さらに毒物劇物取締法では、一般の人々に危害を及ぼす恐れのある毒物および劇物の取り扱いに関して定めている。

表11.9-Aは、路面標示に関係のある物質と、上述の安全衛生関係諸法規との関連をまとめて示したものである。

表１１．９－Ａ　路面標示に関係のある物質と関係諸法規

関係法規／物質	危険物	高圧ガス	引火性の危険物	有害物質	特定化学物質	有機溶剤	劇物
	(消防法)	(高圧ガス)	(安全衛生)				(毒物劇物)
ガソリン	◎	－	◎	－	－	◎	－
DBP DOP	◎	－	－	－	－	－	－
アセトン	◎	－	◎	－	－	◎	－
トルエン	◎	－	◎	◎	－	◎	◎
酢酸エチル	◎	－	◎	－	－	◎	◎
メチルエチルケトン	◎	－	◎	－	－	◎	◎
メチルアルコール	◎	－	◎	◎	－	◎	◎
トリクロールエチレン	－	－	－	◎	－	◎	－
黄鉛	－	－	－	◎	◎	－	◎ ＊(1)
フルロパン	◎ ＊(2)	◎	◎	－	－	－	－

注記

イ、＊(1)：含有量70%以下のものは除外。

ロ、＊(2)：300kg以上貯蔵する場合の届け出義務、および120ℓ未満の容器に充填したLPGと危険物の混載緩和規定（消防法の危険物で説明済み）。

ハ、(消 防 法)：消防法および関連法規。

ニ、(高圧ガス)：高圧ガス取締法および関連法規。

ホ、(安全衛生)：労働安全衛生法および関連法規。

ヘ、(毒物劇物)：毒物劇物取締法および関連法規。

11.9.1　路面標示工事における衛生管理の主眼点

路面標示設置工事における衛生管理では、粉塵の吸引防止、日射病の予防および有機溶剤吸引による中毒防止に注意しなければならない。

1）粉塵の吸引防止

黄色路面標示塗料に配合される黄色顔料の黄鉛は、毒物劇物取締法第２条に定める劇物であるが、塗料中の含有量は低い（通常１０％以下）ので塗料としては取締りの対象外になっている。しかしながら、白色塗料中の化学的安定な無機質粉塵でも、多量に吸引していると将来肺機能に障害（じん肺）をじゃっ起することになりかねない。
したがって、３種の粉体塗料を取り扱う溶解作業員は、必ずマスクを装着すること。

2）日射病の予防

炎天下で、暑いからといって短衣短袴（ランニングシャツにショートパンツ）で作業することは、日射病にかかるから、必ず長袖長ズボンの作業服を着用すること。

3）有機溶剤の吸引防止

有機溶剤を風通しの悪い場所で取り扱うことは、有機溶剤の蒸気が一般に空気より重いので、滞留し続けて濃度が恕限度（一日中曝露されて害を及ぼさない許容濃度）を越える恐れがあるから厳禁すること。 表11.9-Bは、このような危険性を早期に発見する資料として、各種有機溶剤の恕限度と中毒症状の概要を示したものである。

表１１．９-B　有機溶剤の恕限度と中毒症状

溶　剤　名	恕限度(ppm)	中　毒　症　状
四　塩　化　炭　素	50	エーテル臭　…頭痛、めまい、下痢、皮膚炎
ベ　ン　ゼ　ン	25	芳　香　臭　…貧血、白血球赤血球減少
ア　セ　ト　ン	1,000	ハッカ　臭　…眼刺激、上気道刺激、麻酔性頭痛
キ　シ　レ　ン	200	芳　香　臭　…貧血、白血球赤血球減少
クロルベンゼン	75	石　油　臭　…中枢神経麻痺
ト　リ　ク　レ　ン	200	クロロホルム臭…麻酔作用、粘膜刺激、肝臓炎
ト　ル　エ　ン	200	ベンジン臭　…頭痛、めまい、造血機能障害
メ　タ　ノ　ー　ル	200	アルコール臭　…神経障害、頭痛、吐き気、痙攣
メチルエチルケトン	250	アセトン臭　…粘膜刺激、麻酔作用
ガ　ソ　リ　ン	500	ガソリン臭　…頭痛、吐き気、中枢神経麻痺

11.10　事故が発生した場合の応急処置

路面標示設置工事における安全対策の主眼点は、飲酒運転車両や、居眠り運転車両から施工班を防御することである。したがって、このような迷走車両を発見した交通整理員が、『危ない!逃げろ!逃げろ!』と大声で連呼したときの退避方法を、あらかじめ全員に徹底しておかなければならない。

万一、事故が発生したら、

1．先ず人命救助を最優先にして迅速に対処する。
2．事故の状況を冷静に正しく把握して、立会警察官に報告する。
3．続いて速やかに会社に報告して、その指示に従う。

ことを基準にして、現場に適した事後処置を講じなければならない。

11.10.1　緊急通報先と対応

１１９番（救急車）：場所、負傷者数、負傷の程度、性別を電話し、
救急車の到着まで、可能な限りの応急手当を施し、救急車には２名以上同行する。

１１０番（警察署）：場所、事故の概要を電話し、
警察官到着までに、事故経過、事故内容（加害者、被害者、被害の程度、車両番号、免許証番号、住所氏名、所属会社名、現認者氏名）を把握しておいて報告する。

11.10.2　会社への急報要領

事故の情報を下記の要領で会社に急報する。

1．何時　？
2．何処で　？
3．誰が　？
4．事故は　？
5．負傷は　？
6．病院（電話番号）は　？
7．医師の所見は　？
8．加害者（免許証番号）は　？
9．現認者（第三者も含めて）は　？
10．事後処理は　？

上記事故報告を受けた会社は、作業班に事後の行動を指示すると共に、とりあえず事故の第一報を発注元（道路標示工事の場合は、当該都道府県警察本部、区画線工事の場合は、当該の道路管理者、下請工事の場合は元請会社）に入れ、改めて詳細報告書を提出する。(例11.10-A)　また、損保会社にも通知しなければならない。

例１１．１０−Ａ　事故報告書の書き方

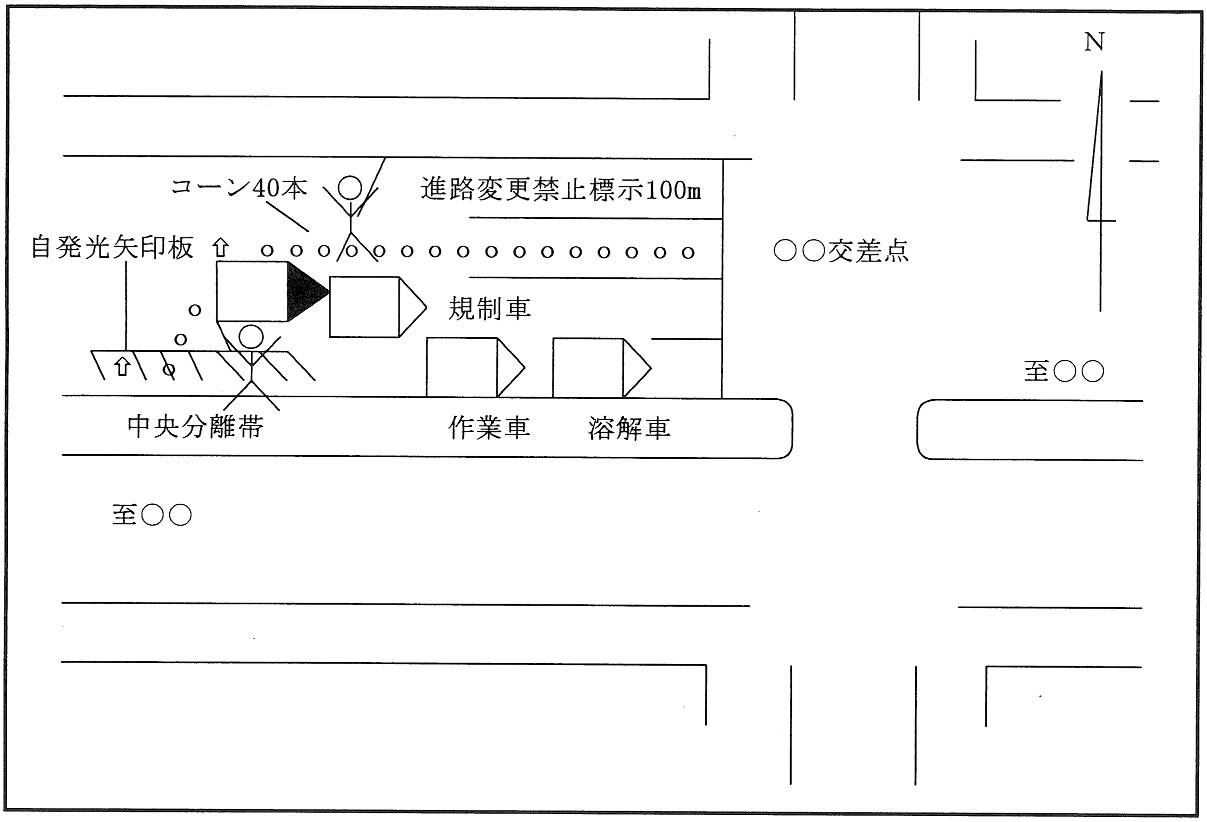
平成　　年　　月　　日

交　通　事　故　報　告　書

作成者氏名　○○○○

<table>
<tr><td colspan="2">事故の日時</td><td colspan="5">平成　○年　○月　○日（○曜）午前・後　○ 時○○分頃　　天候　○○</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">事故の場所</td><td rowspan="2">大阪府○○市○○町○○地先
○○交差点西詰（東行車線）</td><td>路線名</td><td colspan="3">府道○○○線</td></tr>
<tr><td>警察署</td><td>○○署</td><td>係官</td><td>○○</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故の態様</td><td colspan="5">普通乗用車が工事車両（規制車）に衝突</td></tr>
<tr><td rowspan="7">事故の相手側</td><td>住　所</td><td>○○市○○町○○</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td>氏　名</td><td>○○　○○</td><td>職　業</td><td colspan="3">会 社 員</td></tr>
<tr><td>勤 務 先</td><td>○○株式会社</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td>車　両</td><td colspan="5">普通乗用車　大阪○○み○○-○○</td></tr>
<tr><td>保険会社</td><td>○○海上</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td>被害程度</td><td colspan="5">顔、首が痛いと言っていた。乗用車は前部大破
（診断結果　頚椎捻挫、顔面打撲　全治３週間と判明）</td></tr>
<tr><td>病　院</td><td>○○市○○町○○</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">当社側</td><td>住　所</td><td>○○市○○町○○</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td>氏　名</td><td>現場班長 ○○　○○</td><td>年　令</td><td colspan="3">○○才</td></tr>
<tr><td>被害程度</td><td colspan="5">車両損傷のみ
規制車（大阪○○さ○○−○○）の後部バンパー、プレート、回転灯
損傷約１５万円</td></tr>
<tr><td>病　院</td><td>○○病院</td><td>電　話</td><td colspan="3">（　　）</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故の概要</td><td colspan="5">　上記、日時場所において、進路変更禁止標示を施工するため、２車線に車両および自発光矢印板、セーフティーコーン、整理員を配置し作業中、西から東に向かい走行中の乗用車が規制線を突破し、規制車の後部に衝突したものである。
　なお、相手側は一人で、衝突後下車してきたが、相当酒に酔っていた様子であった。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">工事班</td><td>編　成
および
氏　名</td><td colspan="5">２箇班編制１４名
１班　各人の氏名　○○　○○、○○　○○・・・・・・・○○　○○
２班　各人の氏名　○○　○○、○○　○○・・・・・・・○○　○○</td></tr>
<tr><td>車　両</td><td colspan="5">溶解車　１台　車両番号（大阪○○さ○○−○○）
規制車　１台　車両番号（大阪○○ま○○−○○）
作業車　１台　車両番号（大阪○○み○○−○○</td></tr>
</table>

現　場　略　図



事故後の経過状況

月/日/時	報告・連絡等の内容（簡潔に記入）
○/○/ 2:55	救急車要請、○○署へ事故報告
3:20	警察官２名現場に来る。会社へ事故報告
4:50	現場引き揚げ。班長被害者の病院へ
8:30	会社の常務･社長に事故報告
9:00	発注元(警察本部､道路管理者 ､元請会社)へ事故報告(第一報電話)
10:00	会社幹部○○署および病院へ、　関係者○○署に出頭
11:00	発注元に事故報告(第二報ファックス)
13:00	発注元に事故報告書類提出

第１２章　施工管理

施工管理とは、設計図書（工事共通仕様書、特記仕様書、設計図面の総称）に基づき、生産手段５Ｍ（労働力Men 、材料Materials、工法Methods、機械Machinery、資金Money）を計画し、その計画に従って工事を実施して行く過程において、工程、品質、原価とも予定通りで工事が安全に進んでいるかどうかを検討し、必要な改善処理を施しながら施工の目的を達成することである。

１２.１　施工管理の目的

施工管理の目的を直言すると、工事を出来形良く、工期内に早く、予算内に安く、しかも安全に完成させることである。この「良く」「早く」「安く」「安全に」の４目標をを達成するためには、表12-Aに示す品質管理、工程管理、原価管理、安全管理への絶えざる努力が必要である。

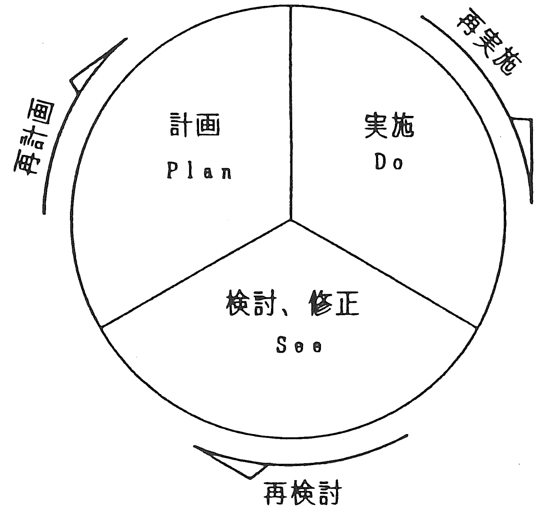
表１２−Ａ　施工管理の目標と管理区分

目　標	管理区分	管理内容
良　く	品質管理	設計通りの出来形で
早　く	工程管理	工期内に早く
安　く	原価管理	むだを省き予算内に安く
安全に	安全管理	無事故で完工するように

１２.２　施工管理の進め方

施工管理の進め方の基本手順を図示すると図12-Bのようになる。

図１２−Ｂ　施工管理の進め方



すなわち、１）施工計画を立てる。
２）計画に基づいて実施する。
３）実施した実績を計画と比較検討し、計画に載らない場合は適切な修正処置をとる。さらに必要であれば当初の計画を修正し、再計画する。

この計画 (Plan)→実施 (Do)→検討修正 (See)を基本サイクルとして、これに目的方向への統制を加えながら反復進行し、向上して行くようにするのが施工管理の進め方である。

１2.３　施工計画の立て方

施工計画を立案する目標は、請負契約書及び設計図書に基づいて、定められた工期内に経済的費用をもって工事目的物を安全に施工する条件と方法を計画することである。

施工計画は施工管理の手順サイクル“計画”→“実施”→“検討修正統制”の第１ステップであるから、立案に際しては、設計図書の内容と現場状況を十分把握し、工事が進捗する段階で計画と対比して統制および是正処置がとれるように作成しなければならない。

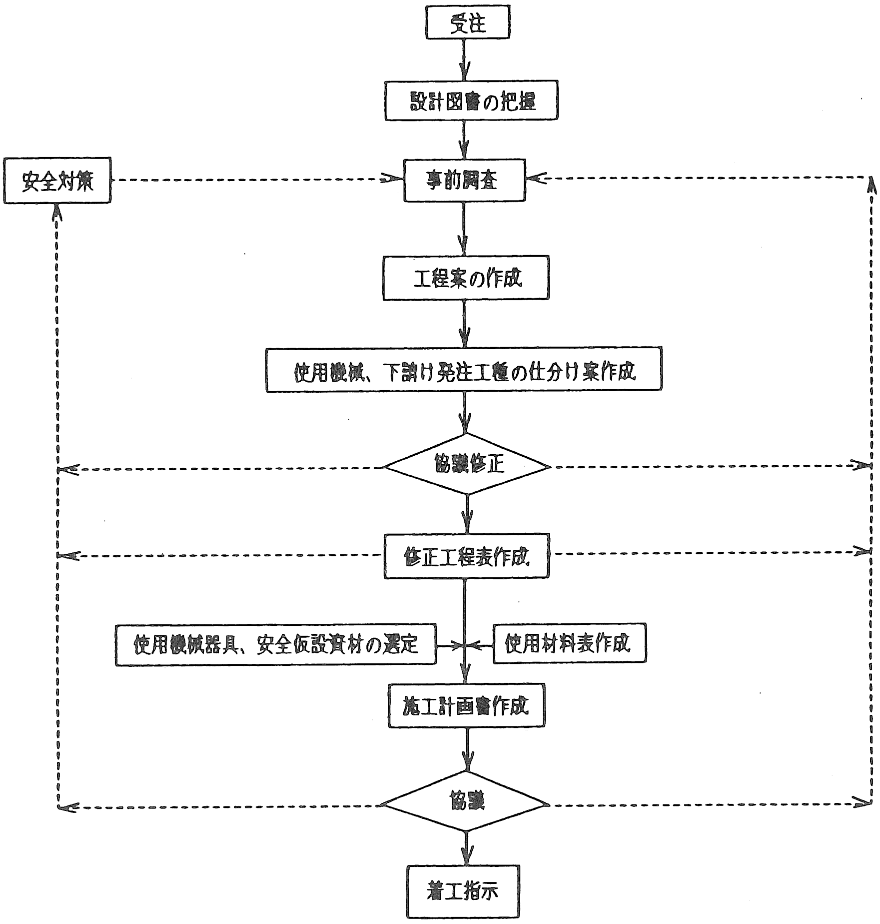
路面標示工事の施工計画は工事の内容および規模に左右されるが、基本的な作成手順は、

１）設計図書の理解
２）現場調査
３）気象データから稼働可能日数の推算
４）施工法および施工順序
５）施工機器の種類と台数
６）施工班の数
７）工程表案
８）直営分と下請発注分
９）前進基地および宿泊先
10) 所要資材量および補給計画
11) 保安仮設資材および機器
12) 工費の試算
13) 協議
14) 修正案
15) 工費の再試算
16) 比較検討
17) 修正工程表
18) 現場管理組織
19) 実行予算
20) 施工計画書作成
21) 協議
22) 発注者の承認
23) 着工指示 ………………… となる。

小規模の復旧工事等においては、一部もしくは大部分を省略してもかまわないが、路面標示工事は公道上で施工されるので、実情に即応した施工計画はぜひ立てなければならない。

以上の各作業の流れを要約して示すと、図12-Cのようになる。

図１２−Ｃ　施工計画書作成のフローチャート



１2.４　工程表

工程管理の基準となる工程表は工事全体を、構成する部分工事に分解し、これらの施工順序を施工計画に基づきタイムスケールにプロットしたものである。

したがって、工程表は単に工事を工期内に収まるよう配列すれば良いというものではなく、労働力、材料、施工法、施工機械、資金等の生産手段相互間の組み合わせの中から、最も経済的で、工期内に収まるような施工順序を志向して示したものでなければならない。

工程表に基づいて工事の進捗を統制したり、工程から逸脱した場合は原因を究明して、是正処置を講ずることを工程管理と言う。

工程表は工事のペーパーモデル(Paper Model)として､計画の内容を関係者や第三者に説明して､具体的な進捗調整をする場合にも使われる。

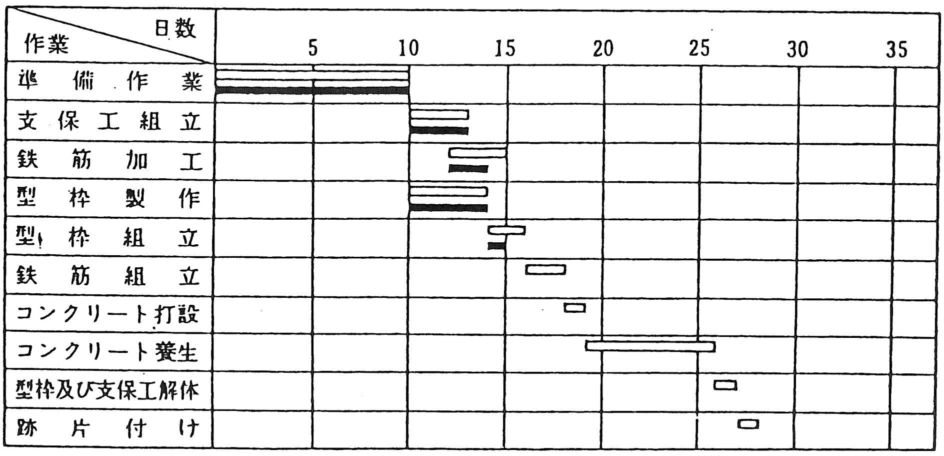
工程表には横線式工程表､斜線式工程表､およびネットワーク式工程表がある。

12.4.1　横線式工程表

横線式工程表はバーチャート（Bar Chart）と呼ばれ、工程表の中では路面標示工事はもちちろんのこと一般に広く用いられている。

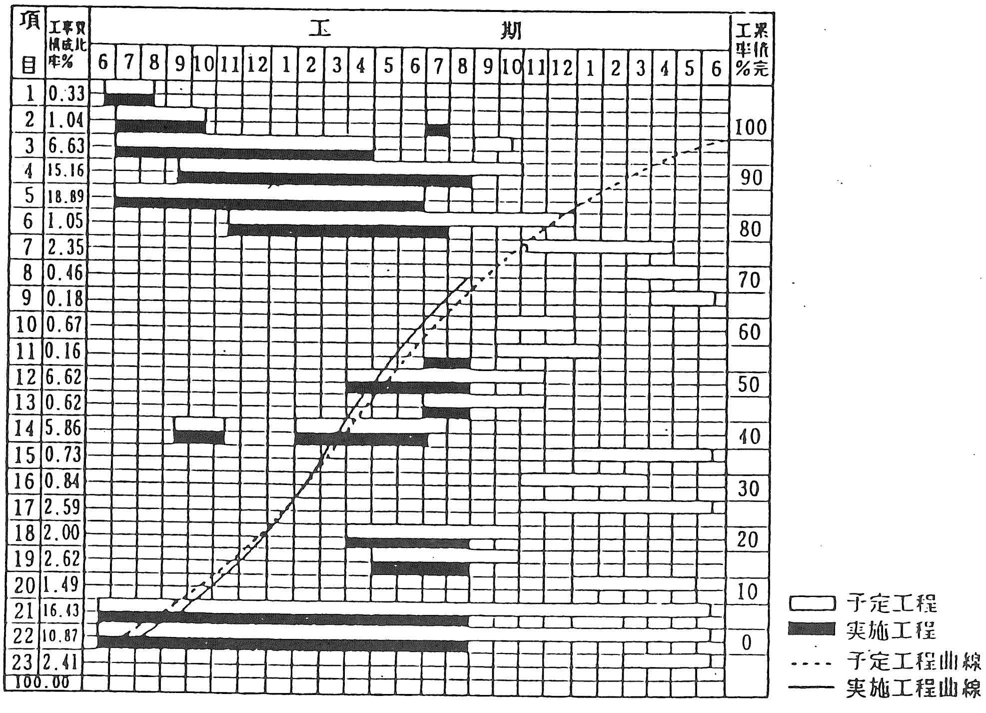
図12-Dは、参考例として鉄筋コンクリート打設工事の横線式工程表を示したものである。

図１２−Ｄ　　横線式工程表



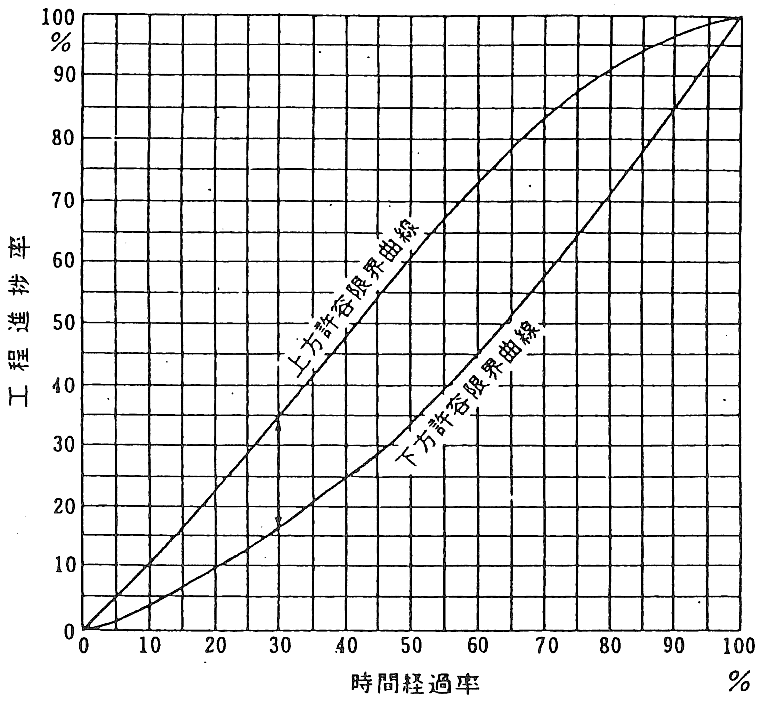
横線式工程表のフォローアップ（Follow-up)には、一般に計画線の下に赤色の実施線で示されるが、さらに工程全体の進捗状態を示す、図12-Eのような累積完工百分率を示す工程曲線を描いて置き、これを実施と統制の用具（Tool）として追跡すると管理しやすくなる。

図１２−Ｅ　　横線式工程表と工程曲線



工事を「良く」「早く」「安く」「安全に」施工する目的で立てられた工事計画に基づく工程表は、作成に当たり経済的な施工速度を指向して立案される。したがって工程が遅延してくると「突貫工事」を余儀なくされ、無駄と無理がかさんで品質の悪い工事に陥る。この経済的施工速度を維持管理するツールとしては、図12-Fに示す工程管理曲線（その形状からバナナ曲線とも呼ばれる）が使われる。

図１２-F　　工程管理曲線（バナナ曲線）



工事の進捗が、この上方許容限界曲線（工期より２０％早い完工を指向する線）と下方許容限界曲線（着工がもたつき２０％遅れたと仮定した線）の間に収まるよう管理統制することで、無駄な労力や機材等の生産手段の過剰集中の防止、ならびに無理な「突貫工事」に伴う無駄と品質低下を回避しようとするものである。

すなわち、上方許容限界曲線は生産手段の過剰集中の警告線であり、下方許容限界曲線は「突貫工事」の警告線である。

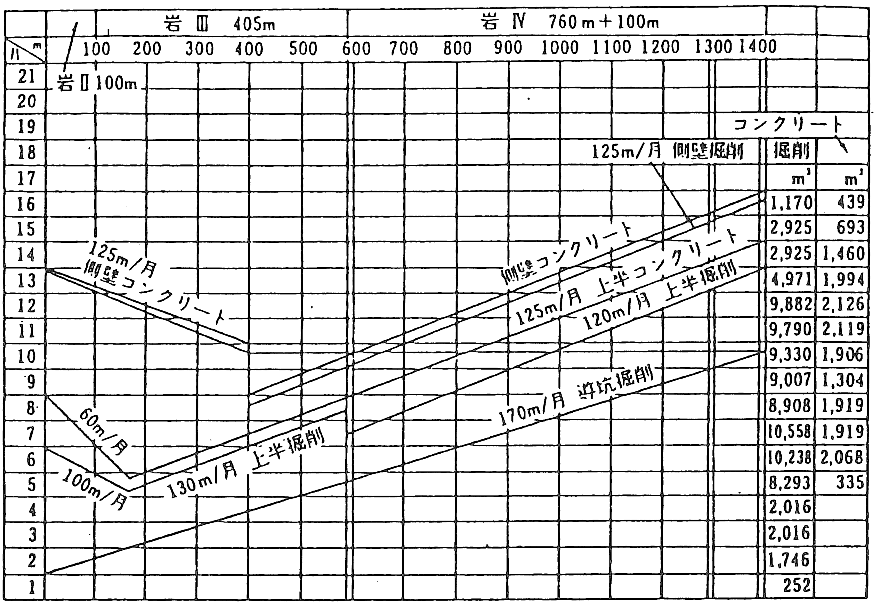
１2.4.2　斜線式工程表

斜線式工程表は、基本的には横線式工程表と同じであるが、これに施工場所の要素をあわせて表現したもので、トンネル掘削工事のように線的な工事で、しかも工種が比較的少ない工事に適している。

ただし線的工事であっても、路面標示工事は線標示のみならず導流標示、文字標示、記号標示等が有機的に組み合わされており、一般の土木工事に比べ工期も短いので斜線式工程表は使用されていない。

図12-Gは、典型的な線的工事であるトンネル掘削工事の斜線式工程表を示したものである。

図１２-Ｇ　　斜線式工程表



12.4.3　ネットワーク式工程表

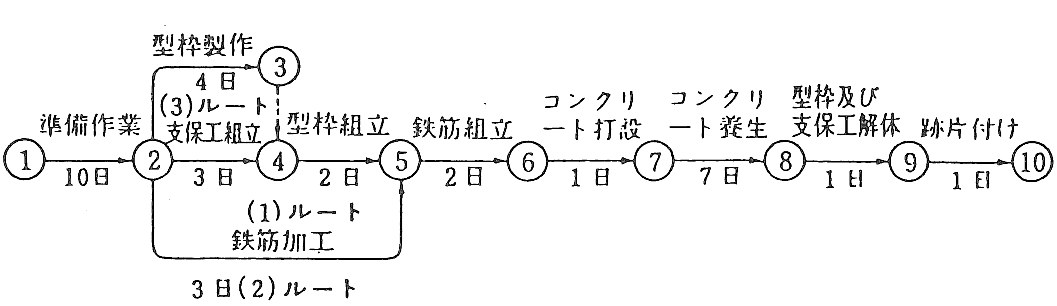
本邦建設業界に普及しているネットワーク式工程表の手法は、パートと略称されているが、これは米海軍開発のＰＥＲＴ (Program Evaluation and Review Technique)手法に準拠しているからである。ネットワーク手法では工事全体を、構成する作業別に分解し、次の作業が始まる前に、前の作業が終了するようにする。このためネットワーク手法で工程表を作成するには、工事手順の詳細な分析を要し、必然的によりよい施工計画と工程計画が立案されることになる。

ネットワーク工程表は、複雑な工事の施工管理には優れた機能を発揮するが、横線式工程表に比べ、工程表作成にはより多くの費用と労力、およびより多くのデーターを必要とする。

したがって、路面標示工事単独では使用されていない。

図12-Hは、簡単な鉄筋コンクリート打設工事のネットワーク式工程表の一例である。

図１２-Ｈ　　ネットワーク式工程表



以下この工程表の構成に関し簡単に説明する。

1）各単位作業(Job)を矢線(Arrow)で標示する。

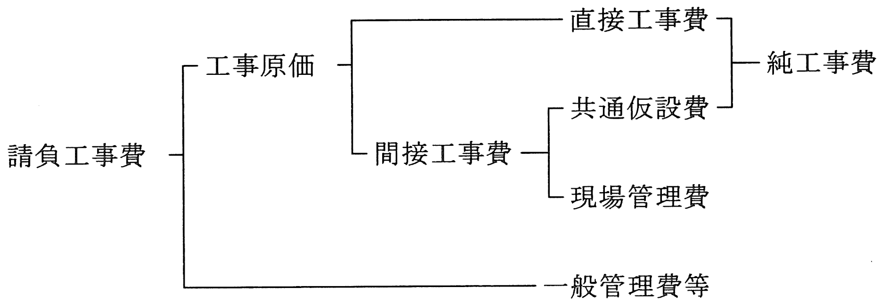
2）矢線と次の矢線とはイベント(Event)と称する○印によって接続する。
3）イベントの中には正の整数を書き込み、これをイベント番号と呼ぶ。
4）イベント番号には、同じ番号が二つ以上あってはならない。
5）一つのイベントに入る全ての作業が終了しなければ、それから出る後続作業は開始できない。
6）一つのイベントに幾つの矢線が入って来ても、また幾つの矢線が出ていってもよい。
7）あるイベントから出て、別のイベントに向かう作業が複数の場合は、作業活動およびその期間を待たずに、順序関係のみを制約するダミー(Dummy)を使用する。
8）ダミーを使用するときは点矢線で示す。（図12-Hにはダミーは使用されていない。）

12.5　工事費管理

請負工事業は、製造業のように生産原価を基準として売価を決めるわけにいかず、売価が決まって生産するという受注生産である。したがって、請負工事で適正な利潤を得るには、売価（工事費の見積入札価格）が適正であり、生産費のコストダウン（工程管理に合わせた工事費管理）が適切に行われなければならない。

12.5.1 請負工事費の構成

請負工事費は、次のように構成されている。



12.5.2　直接工事費

直接工事費とは、材料費、労務費、直接経費のみの合計で、一般に「直工費」と略称されている最も基本的な工事費目である。すなわち、直工費の構成や見積内容に見誤りがあると、それに伴う管理経費の見積額にもそごを来すことになる。

したがって、競争入札を成功させるには、単なる節約ばかりでなく技法の改善によるコストダウンを図らなくてはならない。

路面標示工事の直工費も、標示の内容（小型の文字標示、複雑な導流標示、特殊な減速標示等）によっては線標示の数倍もの労務費を必要とするので、慎重な積算姿勢を要するが、その構成項目は次のようになる。

- 直接工事費 — 材料費 / 労務費 / 直接経費
  - 主材料費
    - 塗料（１種、２種、３種）
    - ガラスビーズ
    - プライマー
  - 補助材料費
    - プロパンガス
    - 燃料油
    - 粘着テープ他雑材料
  - 運　転　費
    - ペイントマーカー
    - 溶解車
    - 施工機械
    - 抹消機械
    - 機材車
    - 材料車
    - 標識車
    - 警戒車
    - 先導車
  - 労　務　費
    - 指揮者
    - 特種作業員
    - 交通整理員
  - 直接経費
    - 法定福利費
    - 工事保険料
    - 通信費
    - 交通費
    - 出張手当

12.5.3　共通仮設費

一般の建設業における共通仮設費は、次の項目から構成される。このうち◎印の付してあるのは、路面標示工事でウェイトの高い項目である。

- 共通仮設費
  - ◎運搬費（基地～現場間の累積輸送距離が工事費に比べて大きい。）
  - ◎準備費（小規模工事では立会キャリブレーションのコスト比率が高い。）
  - 仮設費
  - 損失防止施設費
  - ◎安全費（このうち指定仮設費である交通管理費の占有率が高い。）
  - 役務費
  - ◎技術管理費（出来形図面の作製および文字標示や導流標示等の適応設計。）
  - 営繕費

以上のように、路面標示工事は、交通解放下の道路を安全施設を伴って移動しながら施工するため安全費の占有率がかさみ、危険物貯蔵所の関係で毎日現場と基地間を往復しなければならぬ等で、共通仮設費の直接工事費に対する比率は、労務配置面から見てもかなり高いとの説もあるが、
一般に直接工事費の２１％（小規模工事）～１８％（大規模工事）程度が見込まれる。
表12-Iは参考までに、これを路面標示工事にあてはめてみたものである。

表１２－Ｉ　　共通仮設費率

直接工事費に対する共通仮設費の割合（%）	
小規模工事（５００万円 未満）	２１
中規模工事（５００～１０００万円 未満）	１９
大規模工事（１０００万円 以上）	１８

この共通仮設費と直接工事費の和を純工事費と言う。

すなわち、［純工事費］＝［直接工事費］＋［共通仮設費］

12.5.4　現場管理費

現場管理費とは、工事を管理するに要する費用の中で、共通仮設費以外の総費用のことである。
すなわち、現場代理人等が行う工程管理や出来形管理経費はもちろんのこと、現場に対応した設計変更に要する対策樹立や関連手続き一切を含む費用の総称である。
なお、工事現場に常駐することを義務づけられている現場代理人は、当該工事に関し請負人の一切の権限を代理行使するものであるが、次の権限は除外されている。

1．請負代金の請求および受領
2．請負代金の受領
3．請負契約の解除

一般に、純工事費に対する現場管理費の比率は、１８％（小規模工事）～１５％（大規模工事）程度が見込まれる。
表12-Jは参考までに、これを路面標示工事に当てはめてみたものである。

表１２－Ｊ　　現場管理費率

純工事費に対する現場管理費の割合（%）	
小規模工事（５００万円 未満）	１８
中規模工事（５００～１０００万円 未満）	１６
大規模工事（１０００万円 以上）	１５

この現場管理費と純工事費の和を工事原価と言う。

すなわち、［工事原価］＝［純工事費］＋［現場管理費］

12.5.5　一般管理費等

一般管理費等とは、工事施工を行う企業の継続運営に必要な経費と付加利益を見込んだものを言う。すなわち、一般管理費等がまかなえないような企業運営をすると、遠からず企業は倒産の憂き目を見ることになる。

したがって通常、一般管理費等は工事原価の１６％（小規模工事）～１４％（大規模工事）程度が見込まれている。

表12-Kは参考までに、これを路面標示工事に当てはめてみたものである。

表１２-K　　一般管理費等率

工事原価に対する一般管理費等の割合（%）	
小規模工事（５００万円 未満）	１６
中規模工事（５００～１０００万円 未満）	１５
大規模工事（１０００万円 以上）	１４

企業を継続運営するためには、工事原価と一般管理費等の和が請負工事金額を超過しないようにしなければならない。

すなわち、［請負工事金額］ ≧ ［工事原価］ ＋ ［一般管理費等］

これが工事費管理の鉄則である。

【逆に請負金額を見積もる場合も、上記と同様に直工費が基準となるから直工費の精度如何が入札の成否を左右する。

例えば、労務費＝（基本給＋諸手当＋社会保険料＋福利費＋賞与）＝基本給の約２倍とか、透水性舗装面での溶着塗料の消費量は約２倍になるとか、新設で供用開始前の道路では交通管理費がかゝらない等、細部にわたる検討が必要である。

このようにして積み上げた直接工事費が、かりに１，０００万円であったとすれば、

［概算工事費］ ＝ ［１，０００万］ ×１．１８×１．１５×１．１４ ＝ ［１，５４６万］

とし、これをたたき台に諸経費の確度を高めて見積金額を決定する。】

12.5.6　成果（完成工事の損益）

工事の施工管理が適切に行われたかどうかの結果は、損益計算で次のような成果となって表わされる。

［完成工事粗利益］ ＝ ［完成工事高］ － ［完成工事原価］

［営業利益］ ＝ ［完成工事粗利益］ － ［一般管理費］

［経常利益］ ＝ ［営業利益］ － ［営業外損益］

12.6　品質管理

路面標示施工における品質管理とは、「施工された路面標示が、定められた品質機能を持っているかどうかを管理する」ことである。

品質管理の一般的手法は、

1．標本を抽出して測定し、統計的手法でそのバラツキを測定する。

2．そのバラツキの測度を規格値と照合して結論を出す。

ということで、要は検査に合格するよう管理するもので、絶対的最上の品質を意図しようとするものではない。

例えば、路面標示工事の品質管理は次のようにして行われる。

1．ペイントマーカー施工

ペイントマーカー施工では、着工に先立ち立会検査で静止キャリブレーションおよび走行キャリブレーションを実施し、次の項目につき統計的に品質管理を行う。

項目	条件
塗料の加熱温度 塗料の吐出量 カラスビーズの吐出量	経済的生産条件
塗膜幅 走行速度 ガラスビーズの固着量	製品条件

2．溶 着 施 工

溶着施工では次の項目を管理しながら（随時補正を加えながら）施工する。

項目	条件
塗料の溶融温度 塗料の使用量 ガラスビーズの使用量 プライマーの使用量	経済的生産条件
塗膜幅 塗膜厚 ビーズ埋設状態の良否	製品条件

すなわち、路面標示の品質管理は統計的手法により、生産手段である施工機器の管理と、製品条件に見合う出来形管理の双方から行わねばならない。

【製造業などで品質管理を統計的手法で行うには、次の二つの方法があり塗料の製造には利用されているが、路面標示施工の品質管理に利用されることはほとんど皆無である。

1）管理図を用いる方法

工程が安定していることを管理する。（経済的生産条件）

2）ヒストグラムを用いる方法

製品が規格値を満足していることを管理する。（製品条件）】

第１３章　技能教育

路面標示設置工事の大部分は供用中の道路において施工されるので、危険に対する防御処置を講じながら、定められた路面標示を手早く施工して交通を解放しなければならない。従って、関係法規に精通し練度の高い技能者ならびに専門の施工管理者を配置することを要請されている。ところが、路面標示に従事する熟練労働者は老齢化と共に年々減少する傾向にありながら、熟練者の育成は一朝にしてなし難く、路面標示業界はもとより関係の諸官公庁からも今後に対し深く憂慮されているところである。

国としても昭和５７年以降技能検定職種（当初は技能審査）として新たに「路面標示施工技能士」を追加されたので、毎年多くの受験者が栄冠を目指して挑戦し、技能錬磨の高揚に曙光が見られるようになった。しかしながら、この検定職種は、公道での施工が前提で、道路法、道路交通法、道路運送車両法、消防法、高圧ガス取締法、劇物毒物取締法、労働安全衛生法、労働基準法、建設業法ならびにこれら関連の諸法令諸規則から広範囲に出題されるので、受験者にとっては文字どおりの難関となっている。

路面標示の適法な設置と、施工中の無事故をモットーとされる各都道府県公安委員会におかれても、この国家検定を高く評価され、現場代理人クラスには「路面標示施工技能士」を選任することを要望される傾向にある。また新規参入の業者選抜の試験施工にも国家検定方式（実技と学科）が採用さる向きが多くなっている。

路面標示の草創期から昭和５０年代前半までは塗料メーカーが、各施工業者に指導員を派遣したり、施工業者の幹部社員を集め、技術技能の研修会を開催する等で業界のレベルアップに貢献して来たが、現在では上述の国家検定を参考にした社内教育が主流になっている。

社内教育の目的は、社員に会社の使命と技術技能を分かりやすく、系統だてて教育することで潜在能力を開発し、同業他社はもちろんのこと関係官公庁からも尊敬されるような社風と伝統を構築して行くことであり、教育内容は教育対象者により、おおむね次の３種類に分けられる。

1. 新入社員教育
2. 社員個々の技能錬磨
3. 集団としての技能錬磨

13.1 新入社員教育

新入社員に対する教育の重点は、職務内容と徹底した安全教育におくべきである。

最初は事務所での座学になるが、口頭による専門的な職務内容と安全教育は新入社員には理解し難いので、あらかじめテキストを用意しておく必要がある。

続いて現場教育に移るが、昔ながらの徒弟教育方式“見て覚えろ、見習え”はこの業界では、危険この上もないやりかたである。班長は、模範を示してやらせて見せるようにし、基本的な個人指導に手間を惜しんではならない。

さらに、他の班員が行っている操車方法や、セーフティーコーン等の配置撤収の安全作業に解説を加えることは、手間のかゝかることであるが、一つ一つが大きな戦力追加になることを忘れてはならない。

13.2 社員個々の技能錬磨

路面標示の工事は、雨天日には施工できないので機械工具の点検整備を行うことに充当されるが、それでも平均降雨日数の方が多いので、技能技術の研修錬磨に充当する余裕が生み出せるはずである。いかにペイントマーカーや施工機の性能の良いものを集めても、施工技能が未熟では良質な施工は期待できない。すなわち、熟練技能はたゆまぬ合理的訓練の積み重ねの成果であって、決して“下手な鉄砲も、数撃ちゃあたる”式の放任では路面標示施工のプロは養成できない。

しかも、他の業種と異なりその出来栄えが交通事故防止の成否にかかわる路面標示であるから、施工員の技能熟錬度向上は施工管理以前の重要課題である。

路面標示技能士の国家検定は、実施されて以来１５年近く経ち、年々出題される問題には、かなり多くの技術的要素が組み込まれて来ているので、技能訓練の目標水準をこのレベルにおくことで技術面の向上にも役立ち、若手技能者の励みにもなり一石二鳥の効果が期待できる。

以下、参考までに国家検定に準拠した技能訓練課題を提案することにする。

13.2.1. 溶着式路面標示施工（ハンドマーカー工事作業）の実技達成度テスト

社内教育の一環として、例え年に１度でもの実技達成度のテストを行って見ると受験者よりも見学者の方に、より多くの反省材料が与えられることが分かる。それゆえ、実技が上位にあると思われる者から順次１～３名ずつを選んで実施することが望ましい。

参考として出題には資料：１に掲げる国家試験と同じ「直左矢印」の課題を提起したい。

採点は減点方式で資料：２から資料：６に示す採点用紙に記入し、これらを資料：７に示す実技試験得点表で集計し、減点総計を１００点から差し引いて得点を算出するものとする。

評価は得点６０点以上を“優”、５８点以上を“良”、５５点以上を“可”とする。

ただし、国家検定では類似の採点方法で、６０点以上の得点をあげなければ合格は難しいので、“良”もしくは“可”の評価を得た者はもうひと踏ん張りの熟練度向上に努めなければならない。

この実技テストを行うには、あらかじめ受験者１名あたり次の資材を準備しなければならない。

1. アスファルトルーフィング　2/3巻
2. 貼り付け用粘着テープ
3. テストピース用鉄板　300×600×0.6mm　1枚
4. ポリ袋入りガラスビーズ　風袋とも1000 g
5. 溶融した塗料　約1.5 kg

13.2.2 溶剤型塗料による路面標示施工（ペイントマーカー）の実技達成度テスト

ペイントマーカー工事は立会キャリブレーションが前提になっているので、事前に社内でのキャリブレーションや空噴き走行テストがしばしば行われる。このような非公式のキャリブレーションや走行テストの積み重ねが技能の向上に役立ってはいるが、年に１度は正式な社内行事として技能達成度のテストを行うことは、受験者および後進技能者の技能熟練度に磨きをかけかつ、実質的な安全教育ともなり極めて有効な教育手段と言える。 試験内容は国家検定に準じて、資料：８に示す静止キャリブレーションと、それに基づくドライバーとしての施工および走行運転の正確度テスト、オペレーターとしての施工の正確度テストとする。

【ただしし、このテストではペイントのロス分とガラスビーズのロス分は見込まず、各々の平均吐出量から決定走行速度を下記計算式により算出するものとする。

（ａ）ペイント側からの計算

決定走行速度：A_1(km/h)＝（ペイントの平均吐出量kg）／（Ｂ×0.5)

ただし、Ｂ：ペイントの比重

（ｂ）ガラスビーズ側からの計算

決定走行速度：A_2(km/h)＝（ガラスビーズの平均吐出量kg）／0.525 】

採点は減点方式で資料：９から資料：１７に示す採点用紙に記入し、これらを資料：１８に示す実技試験得点表で集計し、その減点総計を１００点から差し引いた数値を得点として技能達成度を評価する。

評価は６０点以上を“優”、５８点以上を“良”、５５点以上を“可”とする。

ただし、国家検定では類似の採点方法で６０点以上の得点をあげなければ合格は難しいので、“良”や“可”の評価を得た者は、もうひと踏ん張りの熟練度向上に努めねばならない。

このテストを行う場合は、予め受験者２名分に対しアスファルトルーフィング５巻を準備し、図13.2-Aのように２ｍ×４２ｍの仮設路面を設定しなければならない。

両側に１ｍ×１０ｍずつ張り出しているのは、図13.2-Bのような曲線部の作図を行う場合の余裕路面であり、芯出し罫書き用具の置き場でもある。

仮設路面を設定したら、図のように２名分のＢ．Ｃ，Ｉ．ＰおよびＥ．Ｃのポイントを白色マジックペン等で正確に印しておく。

【立会キャリブレーションや実技達成度テストのように走行テストを行う場所は、助走区間および減速区間を含め、少なくとも５０ｍの直線区間がとれなければならない。】

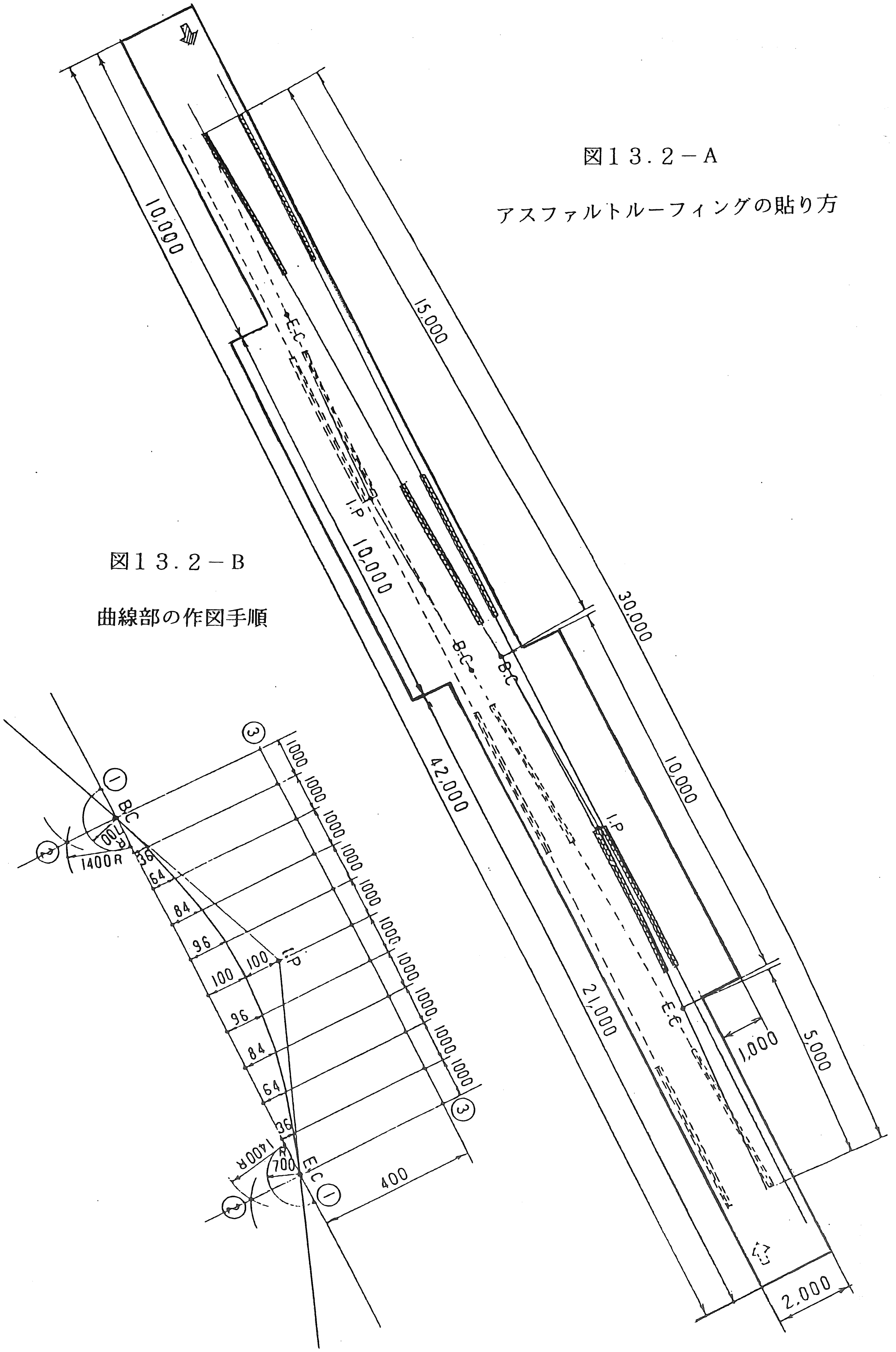


図１３．２－Ａ

アスファルトルーフィングの貼り方

図１３．２－Ｂ

曲線部の作図手順

13.2.3. 技術指導(学科教育)

路面標示の設置工事は、一般の塗装工事と異なり道路法および道路交通法に、その様式および設置箇所が定められており、工事現場はほとんどが交通開放下の危険な道路上である。

しかも工事班は、安全仮設物による交通流の規制時間を最小限にとどめ、手早く完了しては、次々と移動しながら広範囲にわたり施工する事になるので、現場状況の相違に遭遇しても本社や発注者から“適切に対処せよ”と言った趣旨の指示が返ってくることが多い。

このように本社から離れて単独行動をする施工班は、路面標示に関するプロの集団とみなされるので、技能熟練度はもちろんのこと技術面でも専門知識が要求される。

この種の知識は道路標示材メーカーが実施する研修会、公安委員会が主催する研修会、労働基準監督署や消防署が主催する研修会、建設業技術者センターが主催する研修会、全国道路標識標示業協会が主催する研修会等で幅広く吸収することが出来る。

したがって、会社はこれらの研修会に会社幹部を積極的に参加させ、有能な社内講師を育成すべきであるが、大企業はともかくスリムな少数精鋭主義で雌雄を決しようとする中小企業にとっては、憧れの“夢のまた夢”にほかならない。

とはいえ、工事班の資質いかんが会社の信用を左右し営業力を左右するものであるから、折にふれ部内講師を立てゝ、必要な教育を実施しなければならない。さらに教育の成果を確かめるため筆記試験をも実施してみることは、教育される側にとっても教育する会社側にとっても有意義な反省材料が得られるものと確信する。

このような社内テストの参考に資料：１９に試験問題集を掲げた。

これは、過去十年間の路面標示施工技能検定の学科試験問題の中から出題頻度の高いものを、共通問題１００題、選択問題（溶着式ハンドマーカー施工）５０題、選択問題（加熱ペイントマシンマーカー施工）５０題を選んだものである。

国家検定では受験種目によりそれぞれの選択問題と共通問題を合わせて７０題が出題される。

６０点以上が合格になるが、全部回答するとして出題の８０％以上を正解しなければ、下記のように６０点以上の得点にはならない。

例えば、７０問の中で正解が８０％あったとして、５６問であり、
誤りが２０％の１４問であったとすれば、
得点＝（５６－１４）／７０×１００＝６０点となる。

すなわち、正解数から誤り数を差し引いたものが６０％以上あれば合格であるから、自信のあるものだけ解答し自信のないものには手をつけぬ方が有利である。

極端な例として、７０問の中で正解が４２問、残りの２８問には手をつけなかった場合でも、
得点＝４２／７０×１００＝６０点で合格になる。

資料：２０は前述の学科試験問題の模範解答例を示したものである。

13.3 集団としての技能錬磨

ここにいう技能を錬磨しようとする集団とは施工班のことである。

施工班の技能錬磨の目標は施工に関連する全ての行動を通して「洗練されたチームワークの実現」にある。すなわち、移動中の安全確認と情報交換に始まる施工班員の活動は、現場到着後においては限られたメンバーでもって、工事の進捗に合わせ次々に各種の役務をこなすことになるから、ある程度の役割分担を決めてはいても、全員が次の手順に精通もしくはその手順を正しく理解していなければならない。

安全仮設の配置、撤収および移動手順
警戒車の配置および移動手順
交通誘導員の配置および誘導手順
清掃要員の配置および清掃手順
芯だし要員の配置および芯出し罫書き手順
プライマー要員の配置およびプライマー塗布手順
塗料溶解要員の配置および溶解手順
施工機要員の配置および施工手順
自主検査および手直し手順
機材の撤収および後片付けの手順

施工班の熟練度は、現場経験の積み重ねによるところ大であるが、交通の錯綜と喧噪の中では教育に限界があり通常のレベルには到達出来ても、少なからぬぎこちなさと、むだが癖として残るものである。ぎこちなさは事故につながり、むだや無理は施工班員の疲労を助長することになる。

このぎこちなさとむだを排除しなければ、洗練されたチームワークは得られない。施工班のチームワークもプロ野球と同じで、全員が一丸となって行う訓練すなわち試験施工の代償として進歩改善が達成出来ることに変わりはない。

このような目的で行う施工班の試験施工には、色々な出題方法や採点方法が考えられるが、どんな方法にせよ実施結果からは予想だにしなかった貴重な反省材料が得られるものである。以下、参考までに効果的と思われる２～３の試案を提案することにする。

13.3.1. 施工班の熟練度テスト

施工班の熟練度テストでは、受験者個々の技能評価よりもチーム全体の評価が目的であるから、例えば資料：２１に示すような文字標示や記号標示を組み合わせた試験問題の方が、文字標示単独課題や記号標示単独課題のものよりも、熟練度評価が普遍的に行われるので好ましい。

また、試験目的から当然のことながら評価方式も個人の技能評価とは異なる点が多いので、一例として次のように一部変更および追加が行われることになる。

イ．寸法精度の許容範囲を広げる。
ロ．指定作業時間を短縮する。
ハ．温度管理を評価するため白色および黄色テストピースの色調を採点する。
ニ．工事班長の管理能力を評価する。

ホ．作業員のチーワークを評価する。

採点は減点方式で次の内容の資料：２２から資料：２５の採点用紙にに記載し、これを資料：２６の実技試験成績報告書にまとめて得点を算出し、６０点以上を合格とする。

資料：２２　　作図作業採点表、作図基本技術採点表、塗装作業採点表

資料：２３　　作図精度採点表

資料：２４　　塗装精度採点表

資料：２５　　白色テストピース色調採点表、黄色テストピース色調採点表

【この測定は塗料メーカーに委託して行う。また、白色塗料の色の三刺激値の測定は特に必要な場合を除き省略するものとする。】

資料：２６　　実技試験成績報告書

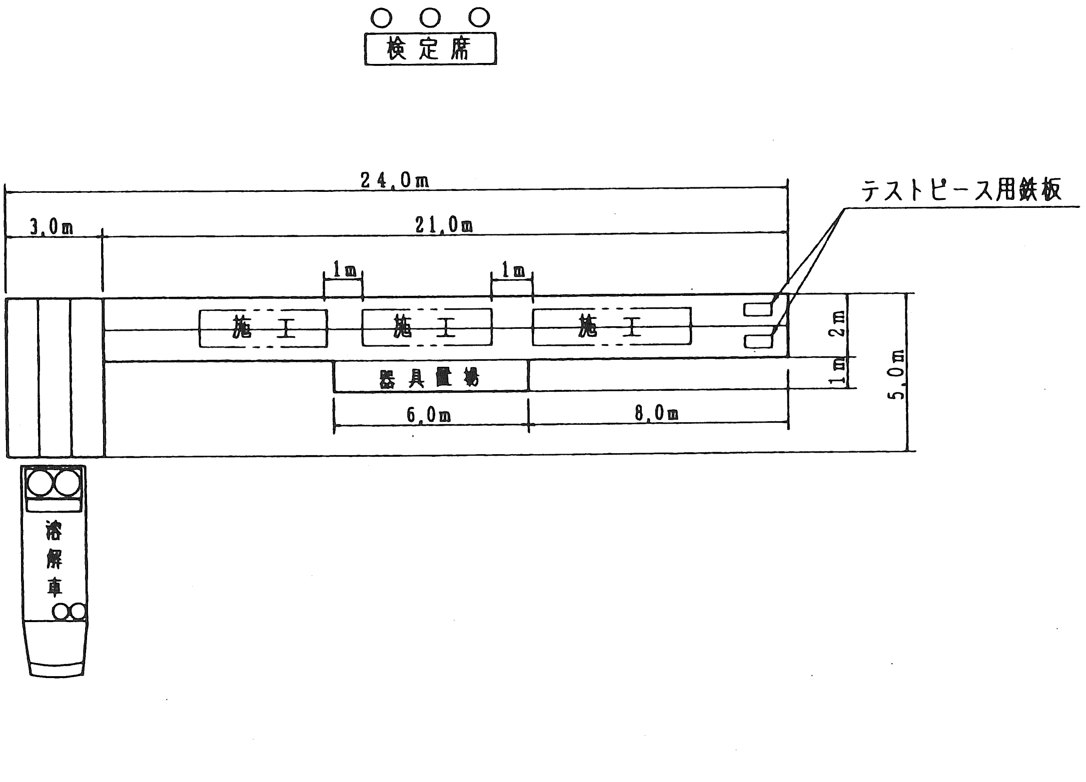
【作業時間の採点はなく、超過した班は失格になることに注意。】

このテストで支給するガラスビーズは3,000ｇ（ポリ袋とも）のみとする。

仮設路面の設定：

このテストを実施するには、あらかじめ図13.3-Aに示すようなアスファルトルーフィングによる仮設路面を設定しておかねばならない。

図１３．３－Ａ　　仮設路面の設定



所要資材：　1．アスファルトルーフィング（1m×21m）　３巻

2．布製粘着テープ　６巻

3．テストピース用鉄板（300mm×600mm×0.6mm）　２枚

13.3.2. 競争方式の試験施工

会社が二班以上の施工班を擁している場合、良きにつけ悪しきにつけそれぞれ独特の慣行が醸成されて来るものである。したがって、各班が試験施工で技能を競うようなテストを実施すると、互いに長所を吸収しあうという大きなメリットがある。

一方、各都道府県警察本部でも、新規の指名競争入札参加業者の選定、もしくは採否決定の手段として、一定水準以上の試験（実技および学科とも）に合格することを条件とされている向きが多い。このような場合に、会社を代表する出場メンバーの選定や訓練の総仕上げに競争方式の試験施工を採用することは極めて有効である。

また、このような場合の実技試験問題は、各班共通のものよりも少しずつ違っている方が、隣接班の影響が少なく全体的に見て幅広い訓練効果が期待出来る。その対策として例えば、

出題(A)案は、　「進行方向の直左矢印」、「終わり」、「最高速度の５０」、

出題(B)案は、　「進行方向の直左予告矢印」、「終わり」、「最高速度の３０」、

出題(C)案は、　「終わり」、「転回禁止の矢印」、「最高速度の５０」とし、これらを抽選で選ばせる方法がある。

採点方式は前節（13.3.1.）と全く同様の減点方式で行い、１００－（減点総合計）で得点を算出し、得点６０点以上を合格として高位順を決定する。

以下、前節と重複する共通事項は省略して実技試験問題と、それに付随する固有の採点様式のみを参考案として掲げる。

出題(A)案

資料：２７　実技試験問題

資料：２８　作図作業採点表、作図の基本技術採点表、塗装作業採点表

資料：２９　作図の精度採点表

資料：３０　塗装の精度採点表

出題(B)案

資料：３１　実技試験問題

資料：３２　作図作業採点表、作図の基本技術採点表、塗装作業採点表

資料：３３　作図の精度採点表

資料：３４　塗装の精度採点表

出題(C)案

資料：３５　実技試験問題

資料：３６　作図作業採点表、作図の基本技術採点表、塗装作業採点表

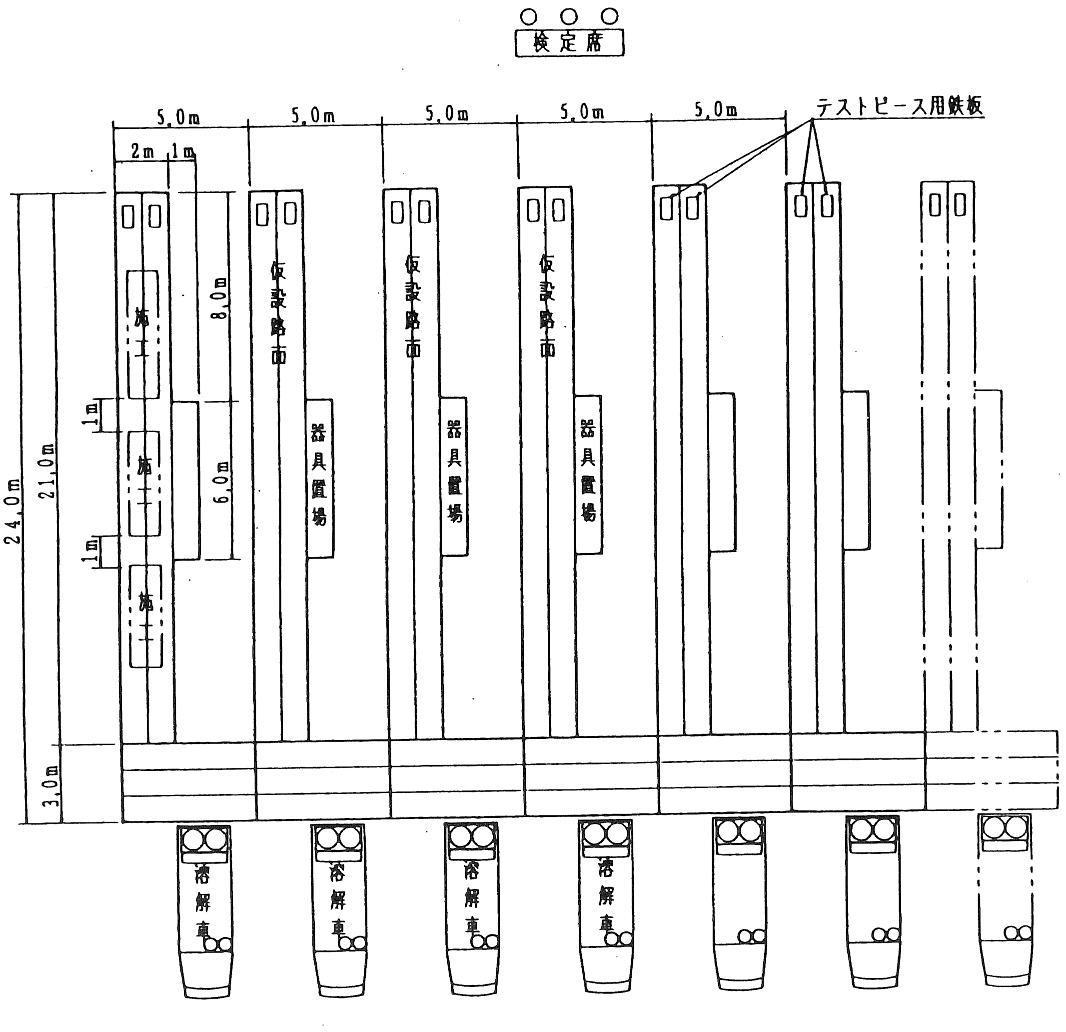
資料：３７　作図の精度採点表

資料：３８　塗装の精度採点表

【これらの採点でも前節同様に、受験する各班にガラスビーズ3,000ｇ（ポリ袋とも）ずつを支給し、施工完了後にその残量を検定員が計量採点することにしている。】

この試験施工を実施するには、あらかじめアスファルトルーフィングで仮設路面を設置しておかなければならない。このような場合の一般的な仮設路面の配置例を参考までに図13.3-Bに示す。

図１３．３-B　　仮設路面の配置例



仮設路面の配置形式のいかんを問わず、１個班あたりの必要な準備資材は次のとおりである。

1. アスファルトルーフィング：　1m×21m（22kg/巻）　３巻
2. 粘着テープ：　50mm×25m　　６巻
3. テストピース用鉄板：　300mm×600mm×0.6mm　２枚
4. ガラスビーズ：　JIS R3301-1号　　3,000ｇ（ポリ袋とも）

【同じ試験問題があたった受験班が並ばないように、あらかじめ(A)案、(B)案、(C)案を仮設路面上に割りあてゝおいて、抽選により決定する等の配慮が必要である。】

資　料　編

資料：	1	路面標示施工実技試験問題(本文13.2.1関係)
	2 ～ 4	作図作業採点用紙
	5 ～ 6	塗装作業採点用紙
	7	実技試験得点表
	8	路面標示施工(ペイントマシンマーカー)実技試験問題(本文13.2.2関係)
	9 ～ 10	作図作業の採点用紙
	11 ～ 12	静止キャリブレーション作業の採点用紙
	13 ～ 14	ドライバー作業の採点用紙
	15 ～ 16	オペレーター作業の採点用紙
	17	作業態度採点用紙
	18	実技試験得点表
	19	路面標示施工技能検定学科試験問題(本文13.2.3関係)
	20	同　模範解答
	21	路面標示実技試験問題(本文13.3.1関係)
	22 ～ 25	同　採点用紙
	26	同　成績報告書
		路面標示実技試験問題(本文13.3.2関係)
	27 ～ 30	出題（Ａ）案および採点表
	31 ～ 34	出題（Ｂ）案および採点表
	35 ～ 38	出題（Ｃ）案および採点表

資料：1

路面標示施工実技試験問題

次の注意事項に従って、課題１および課題２を行いなさい。

1　試験時間

課題番号	１	２
標準時間	３０分	３５分
打切り時間	３５分	４０分

2　注意事項

（１）作業の順序は、課題１、課題２の順序とする。
ただし、作業の開始は、検定員の合図により行うこと。

（２）試験中は、工具の貸し借りを禁止する。

（３）作業時の服装は、路面標示作業に適したものであること。

（４）標準時間を越えて作業を行った場合は、超過時間に応じて減点される。

（５）作業が終了したら、検定員に申し出ること。

（６）作業補助者に作業させてよい作業は、課題１の作図における、受験者の指示による巻尺および墨糸の片持ち、課題２における型用鉄板およびカット用鉄板の押さえに限るものとする。

3　課題１（作図作業）

次の仕様に従って、仮設路面を車道の片側の車線と仮定し、「進行方向」の路面標示の作図を行いなさい。

仕　様

① 仮設路面にえがかれている線は、路面標示をえがく基準線とすること。

② 「進行方向」の路面標示の寸法は、添付図のとおりとすること。

③ 「進行方向」の路面標示の作図に当たっては、必ず、縦の中心線をえがくこと。
中心線は、直進矢印の先端とし、基準線から１００cmの位置とすること。

④ 作図は、添付図のとおりにえがくこと。
なお、作図には、ガイドおよび型用鉄板を使用しないこと。

4　課題２（塗装作業）

次の仕様に従って、テストピース（塗膜厚測定板）の作製および課題１で作図したものへの路面塗装を行いなさい。

（１）仕　様

① テストピースは、支給された鉄板の外側から２㎝離して、幅１５㎝、塗膜厚1.5～1.7㎜、長さ５０㎝になるように、プライマー塗布を省略して作製すること。

② 路面塗装の塗膜厚は、いずれも1.5㎜を標準とすること。

③ 路面塗装は、１５㎝幅用塗装施工機で手押しにより、プライマー塗布を省略して行うこと。

なお、型用鉄板、カット用鉄板、テープを使用して作業を行ってもよい。

④ 散布する路面標示塗料用ガラスビーズの付着量は、幅１５㎝、長さ１ｍ当たり２０ｇ以上とし、散布量は、３０ｇを標準とすること。

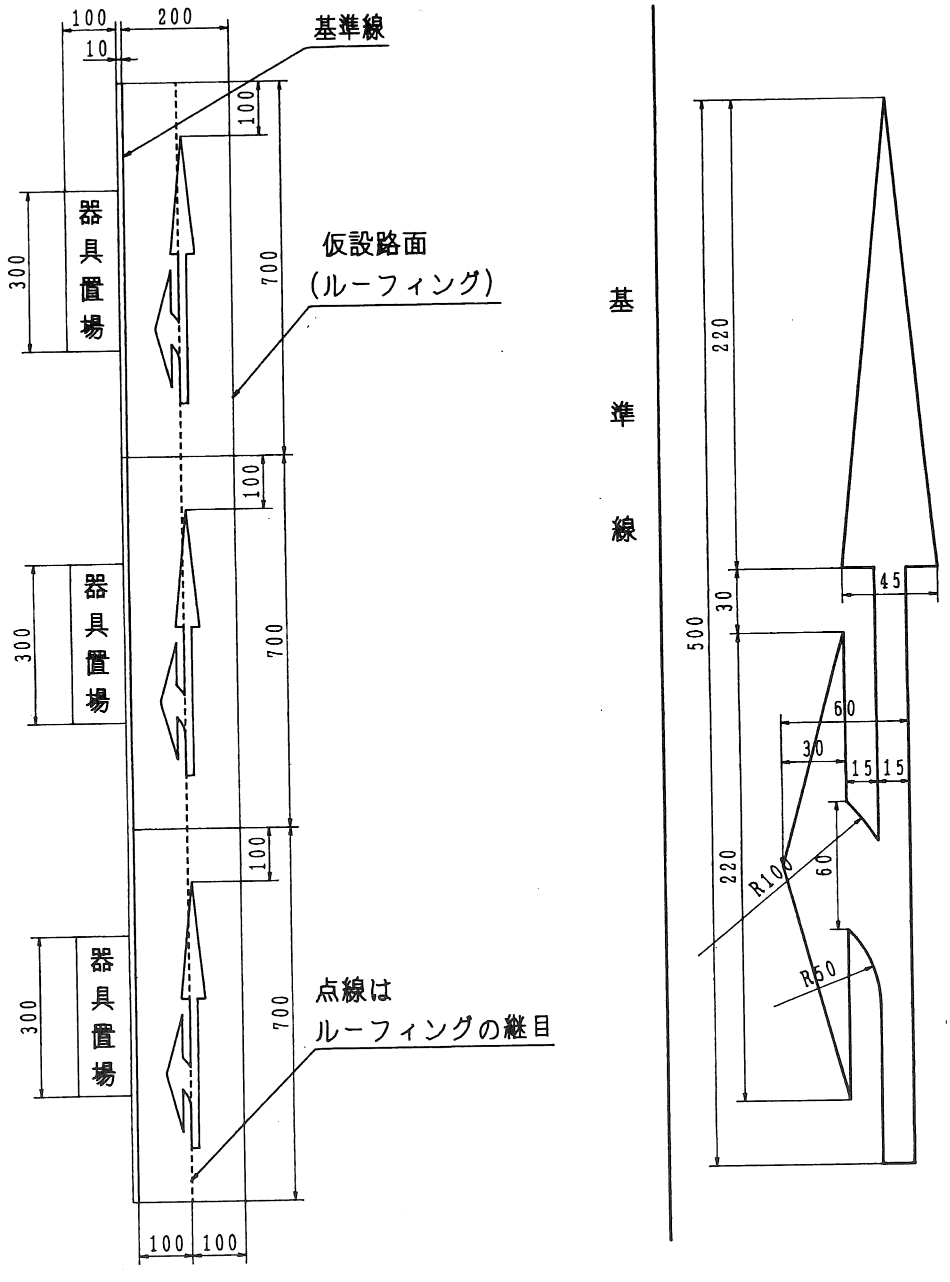
⑤ 残った路面標示塗料用ガラスビーズは、検定員に提出すること。

（２）支給ガラスビーズ：　ＪＩＳ　Ｒ３３０１－１号　１，０００ｇ

添付図

溶着手引施工課題図面

単位：ｃｍ



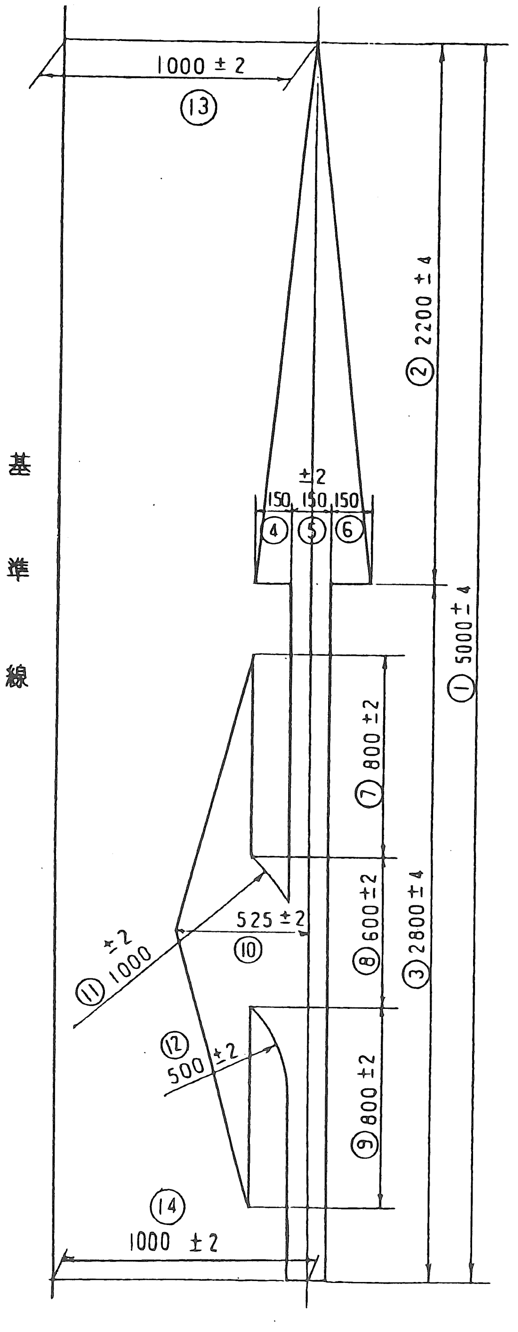
資料：2

受験番号	

作図寸法精度採点（イ）

測点番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	減点計
正規寸法	5000	2200	2800	150	150	150	800	600	800	525	1000	500	1000	1000	
測定値															
許容誤差	±4	±4	±4	2	2	2	2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	
減点基準	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	（イ）
減点															

測定単位：mm



検定員	

資料：3

作図作業（芯出し罫書き作業）採点用紙

受験番号	

作図の手順の採点（ロ）

観察点 ＼ 減点基準	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不可
	0	2	4	6
矢印中心線の求め方はどうか				
曲率半径Rの求め方はどうか				
減点合計（ロ）				

仕様誤りの採点（ハ）

採点項目	減点基準	減点
中心線が描かれていないもの	２０	
矢印の先端が指定位置より縦方向に±２０cm以上ずれている	１０	
作図にガイドを使用した	１０	
減点合計（ハ）		

作業時間の採点（ニ）

作業時間	時間内に完了	超過時間 １分以内	１分を超え ２分以内	２分を超え ３分以内	３分を超えたもの
減点基準	0	3	6	9	１２
減点（ニ）					

検定員	

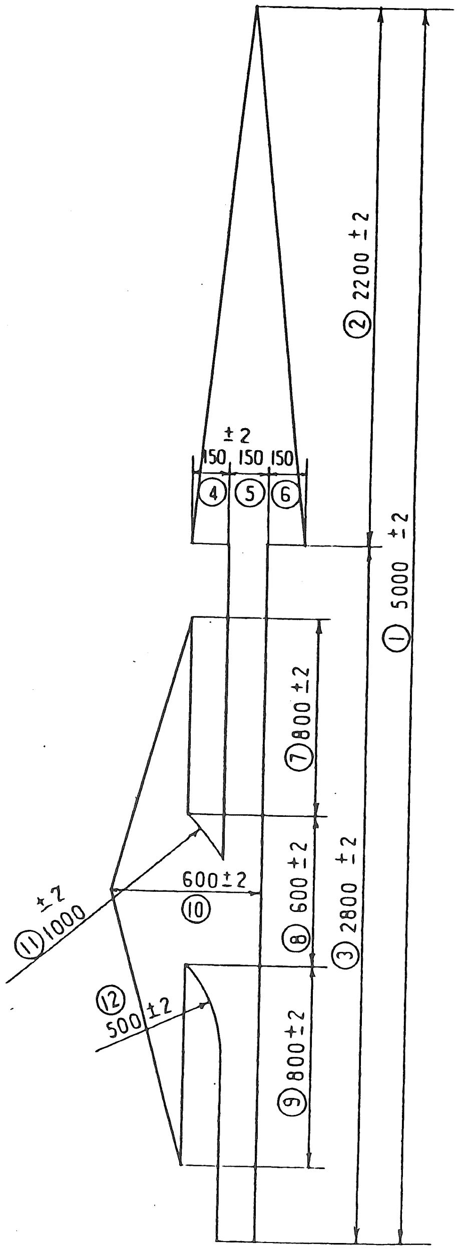
資料：4

受験番号	

塗装寸法精度採点（ホ）

測点番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	減点計
正規寸法	5000	2200	2800	150	150	150	800	600	800	600	1000	500	
測定値													
許容誤差	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	
減点基準	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	（ホ）
減点													

測定単位：mm



検定員	

資料：5

塗装作業採点用紙（その１）

受験番号	

テストピース厚の採点（へ）

テストピース の 平均測定厚		（　　＋　　＋　　）÷３＝　　mm		
減点の条件	平均測定厚の範囲	1.5㎜未満	1.5㎜以上 1.7㎜以下	1.7㎜を超えるもの
	減点基準	１０	０	１０
減点（へ）				

ガラスビーズ使用量の採点（ト）

ガラスビーズ提出量（残量）		g		
減点の条件	提出量の範囲	500ｇ 未満	500ｇ 以上 700ｇ 未満	800ｇ 以上
	減点基準	4	0	4
減　点　（ト）				

溶着施工法の採点（チ）

減点基準 ＼ 観察点	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不可
	0	2	4	6
溶着施工機の操作はどうか				
型用鉄板およびテープの使い方はどうか				
塗膜面の出来栄えはどうか				
塗膜厚の出来栄えはどうか				
ガラスビーズの散布状態はどうか				
施工機の保温加熱状態はどうか				
施工終了時の後始末はどうか				
減 点 合 計　（チ）				

検定員	

資料:6

塗装作業採点用紙（その２）

受験番号	

仕様誤りの採点　(リ)

採　点　項　目	減点基準	減点
テストピースの塗装を２回以上行ったもの	１０	
テストピースにガラスビーズを散布したもの	5	
塗装作業に、指定された施工機を使用しなかったもの	１０	
路面標示の出来形を修正したり、ハツリ作業を行ったもの	１０	
減　点　合　計　(リ)		

作業時間の採点（ヌ）

作業時間	時間内に完了	超過時間１分以内	１分を超え２分以内	２分を超え３分以内	３分を超えたもの
減点基準	0	3	6	9	１２
減点（ヌ）					

作図、塗装を通して作業態度の採点（ル）

採　点　項　目	減点基準	減点
作業服装が、路面標示作業に著しく不適当なもの	5	
作業服装装着の状態が著しく悪いもの	5	
機械工具の取り扱い、または手入れの著しく悪いもの	5	
工具や機材の整理整頓が著しく悪いもの	5	
自分で怪我したもの	5	
他人に怪我をさせたもの	１０	
他人に迷惑を及ぼしたもの	5	
減　点　合　計　(ル)		

検定員	

資料：7

溶着式路面標示施工の実技試験得点表

課題番号	採点区分	採点区分の内訳	受験番号		
1	(イ)	作図寸法精度採点の 減点合計			
	(ロ)	作図手順採点の 減点合計			
	(ハ)	仕様誤り採点の 減点合計			
	(ニ)	作業時間採点の 減点			
2	(ホ)	塗装寸法精度採点の 減点合計			
	(ヘ)	テストピース厚採点の減点			
	(ト)	ガラスビーズ使用量採点の減点			
	(チ)	溶着施工法採点の 減点合計			
	(リ)	仕様誤り採点の 減点合計			
	(ヌ)	作業時間採点の 減点			
1＆2	(ル)	作図塗装作業態度採点の減点合計			
減点総合計(イ)+(ロ)+(ハ)+(ニ)+(ホ)+(ヘ)+(ト)+(チ)+(リ)+(ヌ)+(ル)＝（ヲ）					
最終得点　１００－（ヲ）					
評　価					

備考：最終得点がマイナス点になったものは、０点とする。

実施年月日：　平成　年　月　日

実施場所　：

実施責任者：　　　　　　（自署）

社長		部長	課長	係長

資料:8

路面標示施工（ペイントマシンマーカー）実技試験問題

次の注意事項に従って、課題１、課題２、課題３および課題４を行いなさい。

１．試験時間

課題番号	1	2	3	4
標準時間	２０分	３５分	／	２０分
打ち切り時間	２５分	４０分	6分	２５分

２．注意事項

（1）作業の順序は原則として、課題1，課題2，課題3，課題４の順とする。
　　ただし、作業の開始は、検定員の合図により行うこと。

（2）ペイントマーカー車には、アースをとること。

（3）試験中は、他の受験者から工具などの貸し借りを禁止する。

（4）作業時の服装は、路面標示作業に適したものであること。

（5）標準時間を超えて作業を行ったは場合は、超過時間に応じて減点される。

（6）各課題の作業が終了したら、検定員に申し出ること。

（7）作業補助者に補助させてよい作業は、課題１の作図における受験者の指示による巻尺および墨糸の片持ちならびに課題２の吐出受け缶の保持、運搬に限る。

３．課題１　（作図作業）

次の仕様に従って、仮設路面に車線境界線の路面標示塗装をするための基準となる線を作図しなさい。

仕様

①　作図は、添付図の通りとする。
　　なお、交点（Ｉ，Ｐ）、円曲線開始点（Ｂ，Ｃ）および円曲線終点（Ｅ，Ｃ）は、仮設路面に示したとおりとすること。

②　車線境界線は、塗装長４ｍ、非塗装長６ｍの破線となるようにすること。

③　作図は、ガイド類を使用しないこと。

４．課題２（キャリブレーション作業）

次の仕様に従って、路面標示塗装に先立って実施する加熱ペイントマシンマーカー車に対するキャリブレーションを行い、その結果を、「塗料吐出量．ガラスビーズ吐出量測定表」（以下、単に「測定表」という）に記入して提出しなさい。

ただし、走行試験は、省略するものとする。

仕様

① 路面標示の幅、塗料塗布量およびガラスビーズの散布量は、設計値で次表の通りである。

路面標示の幅	塗料塗布量	ガラスビーズ散布量
１５cm	０．０６ℓ/m	０．０６３kg/m

② 作業実施要領は、静止の状態で行うものとし、次の通りとする。

(a) 検査項目

同一圧力での塗料およびガラスビーズの吐出量変動の測定。

(b) 検査基準

イ 塗料吐出量は、同一条件において、3回測定した場合、個々の測定値が平均値から１％以上ずれてはならない。

ロ ガラスビーズの吐出量は、同一条件において、3回測定した場合、個々の測定値が平均値から５％以上ずれてはならない。

③ 持参した塗料の比重を測定表の「2　塗料の比重」欄に記入すること。

④ 走行しようとする速度を６．０km/h以上で仮に決め、測定表の「1　選定走行速度」欄に記入してから、塗料吐出量およびガラスビーズ吐出量をそれぞれ連続して3回測定し、測定表の「3　塗料吐出量の測定」および「4　ガラスビーズ吐出量の測定」の各欄に所要数量をそれぞれ記入すること。

ただし、吐出時間は、いずれも30秒間とする。

⑤ 吐出受け缶、吐出量および吐出時間の測定をするときは、検定員に申し出て、同意員の指示に従って作業を行うこと。

⑥ 加熱ペイントマシンマーカー車の走行速度（km/h）は、測定表の「3　塗料吐出量の測定」および「ガラスビーズ吐出量の測定」の各測定値から決定し、測定表の「5　決定走行速度」の欄に記入すること。

なお、走行速度は、小数点以下第２位を四捨五入して、第１位までの数値を記入すること

5　課題3　（ドライバー作業）

次の仕様に従って、加熱ペイントマシンマーカー車を運転し、オペレーター（作業補助者）と協力して課題１において作図した車線境界線の塗装を行いなさい。

仕様

① 運転に当たっては、走行機構の点検およびオペレーター（作業補助者）との連絡要領の打ち合わせを行うこと。

② 運転は、課題１で作図した基準となる線を中心として、幅１５cmの路面標示ができるように行うこと。

③ 走行速度は、課題2の選定走行速度とすること。

④ 作業の終了は、オペレーター（作業補助者）との最終連絡が終了した時点とすること。

6　課題４　（オペレーター作業）

次の仕様に従って、ドライバー（作業補助者）と協力して与えられた直線の車線境界線を塗装しなさい。

仕様

①　吹き付け操作に当たっては、制御盤および各機器の点検ならびにドライバー（作業補助者）との連絡要領の打ち合わせを行うこと。

②　塗装は、与えられた直線の基準となる線を中心として、塗装長４m、非塗装長６m、幅１５cmとなるように行うこと。

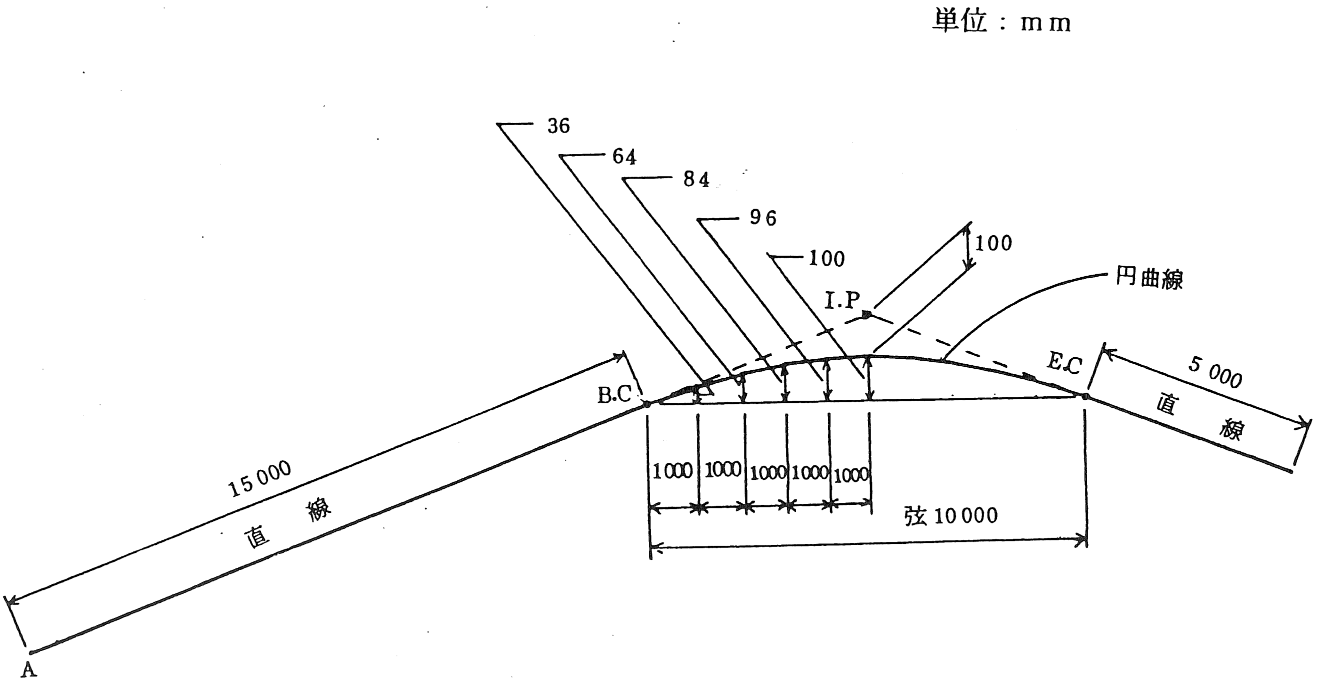
③　塗装における吹き付け塗装は、手動により行うこと。

④　走行速度は、課題２の選定速度とする。

⑤　作業の終了は、ドライバー（作業補助者）と最終連絡をし、機械の作動を停止し、残圧を抜き、手入れおよび清掃を行った時点とすること。

別　紙（添付図および測定表）

添　付　図



I・P　交　　点

B・C　円曲線始点

E・C　円曲線終点

A　　塗装の始点

塗料吐出量・ガラスビーズ吐出量測定表

<table>
<tr><td>1</td><td colspan="2">選定走行速度</td><td colspan="3">km/h</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">塗料の比重</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="7">3
塗料吐出量の測定</td><td colspan="2">区　分</td><td>測定重量（kg）
（吐出受け缶重量を含む）</td><td>吐出受け缶重量
（kg）</td><td>吐出量
（kg）</td></tr>
<tr><td colspan="2">1回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">2回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">3回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">平　均</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">平均からのずれ（最大）</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>＋　　%</td></tr>
<tr><td>－　　%</td></tr>
<tr><td rowspan="7">4
ガラスビーズ吐出量の測定</td><td colspan="2">区　分</td><td>測定重量（kg）
（吐出受け缶重量を含む）</td><td>吐出受け缶重量
（kg）</td><td>吐出量
（kg）</td></tr>
<tr><td colspan="2">1回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">2回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">3回目</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">平　均</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">平均からのずれ（最大）</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>＋　　%</td></tr>
<tr><td>－　　%</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">決定走行速度</td><td>塗料</td><td colspan="3">km/h</td></tr>
<tr><td>ガラスビーズ</td><td colspan="3">km/h</td></tr>
</table>

（注）本表は、様式を示したものである。測定値等は、試験当日に配布される用紙に記入して提出すること。

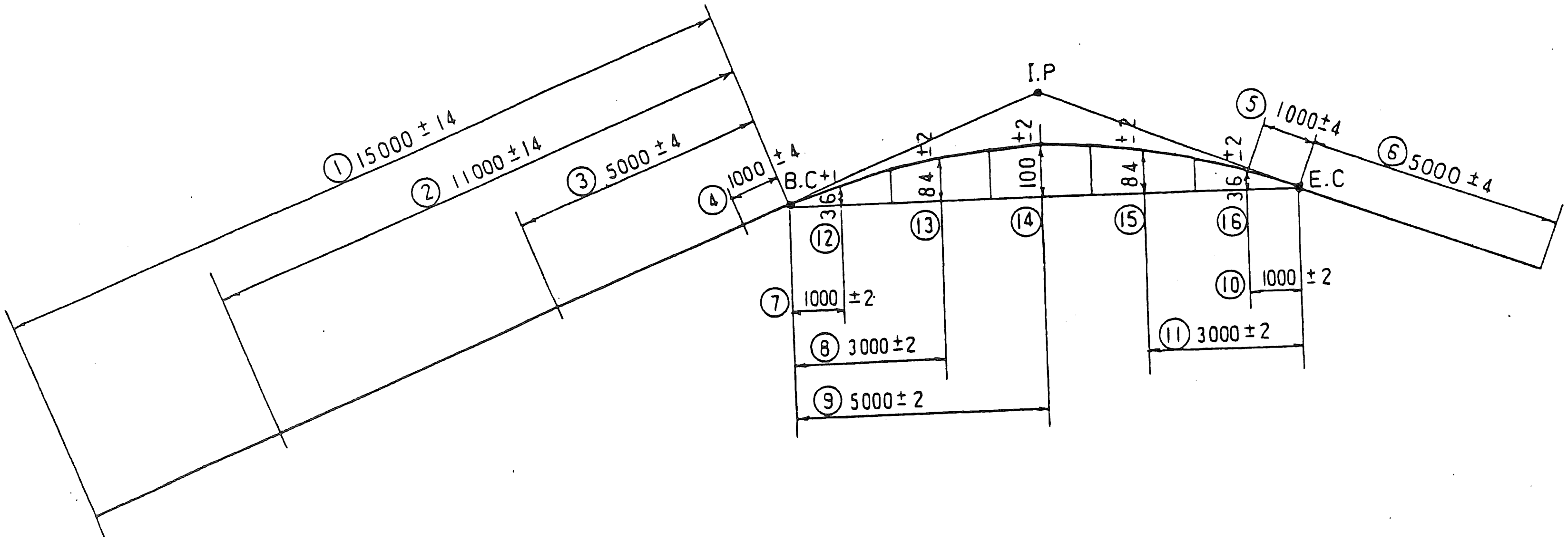
資料:9

芯だし作図の寸法精度採点（イ）

受験番号	

測定点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	減点合計（イ）
規定寸法	15000	11000	5000	1000	1000	5000	1000	3000	5000	1000	3000	36	84	100	84	36	
許容誤差	±14	±14	±4	±4	±4	±4	±2	±2	±2	±2	±2	±2	± 2	±2	±2	±2	
原点基準	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
実測値																	
誤差																	
減点																	

検定員	



資料：10

作図作業（ペイントマシンマーカー）採点用紙

受験番号	

作図作業の採点(ロ)

観察点＼減点基準	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不可
	0	2	4	6
垂線の描き方はどうか				
直線（5m，15m）の描き方法はどうか				
作業終了時の整理整頓はどうか				
減点合計（ロ）				

仕様誤りの採点（ハ）

採点項目	減点基準	減点
交点（I．P）、曲線部開始点（B．C）および曲線部終点（E．C）を間違えたもの	１０	
作図にガイド類を使用したもの	１０	
破線切りをしなかったもの	２０	
減点合計（ハ）		

作業時間の採点（ニ）

作業時間	時間内に完了	超過２分以内	２分を超え５分以内	超過５分以上
減点基準	0	3	6	9
減点（ニ）				

検定員	

資料:11

受験番号	

キャリブレーション精度の採点（ホ）

項　目	減　点　基　準		減点
選定走行速度	未　記　入	7	
	6 km/h以上	0	
	6 km/h未満	5	
塗料の比重	未　記　入	7	
	記　　入	0	
塗料吐出量の平均値からのズレ　(%)	1未満	0	
	1以上　2未満	5	
	2以上	7	
	未 記 入	7	
ガラスビーズ吐出量の平均値からのズレ　(%)	5未満	0	
	5以上　7未満	5	
	7以上	7	
	未 記 入	7	
吐出時間の誤差	±3秒未満	0	
	±3秒以上	5	
塗料基準の決定走行速度－選定走行速度 (km/h)	−0.5未満	7	
	−0.5以上 −0.3未満	5	
	−0.3以上　0未満	3	
	0以上　0.3未満	0	
	0.3以上　0.5未満	3	
	0.5以上	5	
	未 記 入	7	
ガラスビーズ基準の決定走行速度－選定走行速度 (km/h)	−1.0未満	7	
	−1.0以上 −0.5未満	5	
	−0.5以上　0未満	3	
	0以上　0.5未満	0	
	0.5以上　1.0未満	3	
	1.0以上	5	
	未 記 入	7	
減　点　合　計　（ホ）			

資料:8添付の測定表記入分→（ガラスビーズ吐出量の平均値からのズレ）

検定員

資料：12

静止キャリブレーション作業の採点用紙

受験番号	

作業方法の採点（へ）

減点基準 ＼ 観察点	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不 可
	0	2	4	6
装置の作動の仕方とその状態はどうか				
塗料吐出の仕方と受けの状況はどうか				
ガラスビーズの吐出の仕方と受けの状況はどうか				
作業終了時の整理整頓はどうか				
減点合計（へ）				

仕様誤りの採点（ト）

採点項目	減点基準	減点
ペイントマーカーの車体から、適切なアースが取られていなかったもの	6	
塗料およびガラスビーズ吐出時間の測定を、検定員立ち会いのもとに行わなかったもの	10	
減点合計（ト）		

作業時間の採点（チ）

作業時間	時間内に完了	超過時間 2分以内	2分を超え 5分以内	5分以上 超過
減点基準	0	3	6	9
減点（チ）				

検定員	

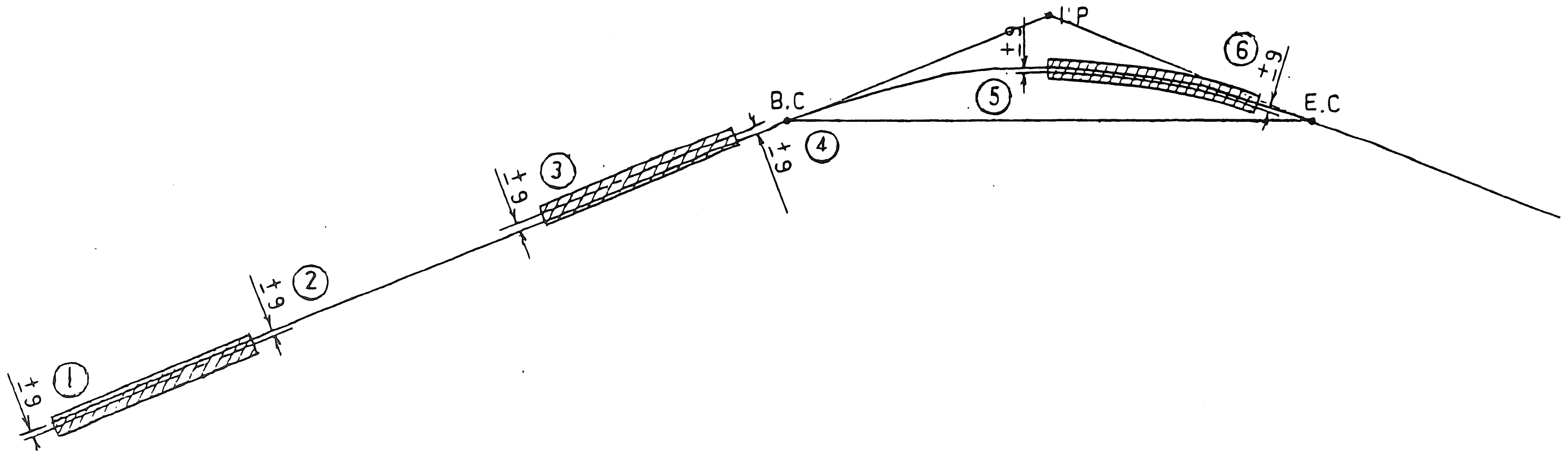
資料:13

ドライバーとしての正確さ採点（リ）

受験番号	

測　　点	①	②	③	④	⑤	⑥	設定速度からのズレ (km/h)	－１未満	－１以上 －0.5未満	－0.5以上 ０ 未満	０を越えたもの
許容誤差	±9	±9	±9	±9	±9	±9					
減点基準	5	5	5	5	5	5	減 点 基 準	１０	5	0	１０
ズレの実測値							受験者の設定速度				
ズレの最大値							実測値／（ズレ）	km/h／（　　km/h）			
減　点							減　点				
減点合計(リ)											

検定員	



資料：14

ドライバー作業の採点用紙

受験番号	

ドライバーとしての施工採点（ヌ）

減点基準 ／ 観察点	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不 可
	0	2	4	6
曲線部の出来栄えはどうか				
直線部の出来栄えはどうか				
減 点 合 計（ヌ）				

ドライバー作業の仕様誤り採点（ル）

採 点 項 目	減点基準	減 点
作業補助者（オペレーター）と連絡要領の打ち合わせおよび最終連絡を行わなかったもの	2	
低速速度計の目盛り確認の検定員が同乗しないうちに施工したもの	3	
減 点 合 計 （ル）		

検定員	

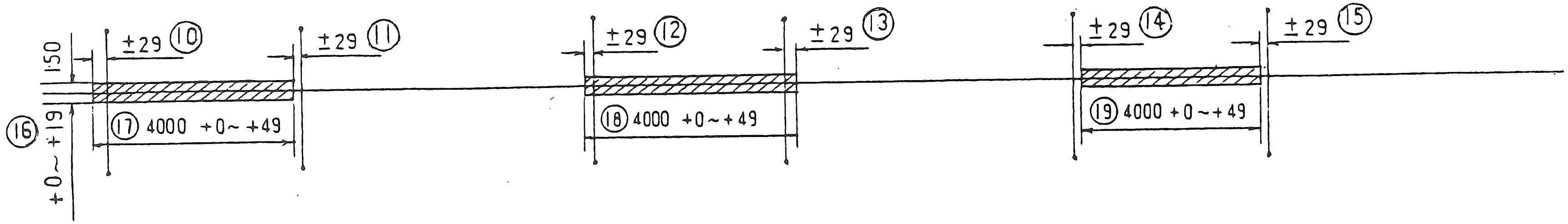
資料:15

オペレーターとしての正確さ採点（オ）

受験番号	

測　点	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	測点. 設計値	⑯ 150	⑰ 4000	⑱ 4000	⑲ 4000
ズレの許容値	±29	±29	±29	±29	±29	±29	許容誤差	-0~+19	-0~+49	-0~+49	-0~+49
減点基準	5	5	5	5	5	5	減点基準	5	5	5	5
ズレの実測値							実測値				
ズレの最大値							減　点				
減　点							減点小計				
減点合計（オ）											

検定員	



資料:16

オペレーター作業の採点用紙

受験番号	

オペレーターとしての施工採点（ワ）

減点基準 ／ 観察点	欠点なし	多少欠点あり	欠点多し	不 可
	0	2	4	6
機器の操作要領はどうか				
塗膜の状態はどうか				
塗装の始点、終点の切れはどうか				
ガラスビーズの散布状態はどうか				
作業終了時の整理整頓はどうか				
塗料とガラスビーズの同時噴射の状態はどうか				
減点合計（ワ）				

仕様誤りの採点（カ）

採点項目	減点基準	減点
吹き付け操作を手動で行わなかったもの	１０	
塗装部分と非塗装部分を取り違えたもの	１０	
作業補助者（ドライバー）と連絡要領の打ち合わせおよび最終連絡を行わなかったもの	2	
減点合計　（カ）		

作業時間の採点(ヨ)

作業時間	時間内に完了	超過時間　２分以内	２分を超え　５分以内	５分以上 超過
減点基準	0	2	6	9
減点（ヨ）				

検定員	

資料：17

受験番号	

ペイントマシンマーカー工事（課題１～課題４）の作業態度採点（タ）

採　点　項　目	減点基準	減 点
作業時の服装が、路面標示作業に著しく不適当なもの	5	
作業用服装の装着状態の悪いもの	5	
機械工具等の取り扱い方法または手入れの著しく悪いもの	5	
工具や材料の整理整頓の著しく悪いもの	5	
指定の作業場所以外で作業を行ったもの	5	
自分で怪我をしたもの	5	
他人に迷惑を及ぼしたもの	5	
他人に怪我をさせたもの	１０	
減点合計（タ）		

検定員	

資料:18

ペイントマシンマーカーによる路面標示施工の実技試験得点表

課題番号	採点区分	採点区分の内訳	受験番号			
1	(イ)	作図寸法精度採点の減点合計				
	(ロ)	芯出し作図作業採点の減点合計				
	(ハ)	仕様誤り採点の減点合計				
	(ニ)	作図作業の時間採点の減点				
2	(ホ)	キャリブレーション精度採点の減点合計				
	(ヘ)	キャリブレーション作業採点の減点合計				
	(ト)	仕様誤り採点の減点合計				
	(チ)	キャリブレーション作業の時間採点減点				
3	(リ)	ドライバー作業の正確さ採点の減点合計				
	(ヌ)	ドライバー作業の施工採点の減点合計				
	(ル)	ドライバー作業仕様誤りの減点合計				
4	(オ)	オペレーター作業の正確さ採点減点合計				
	(ワ)	オペレーター作業の施工採点減点合計				
	(カ)	仕様誤り採点の減点合計				
	(ヨ)	オペレーター作業の時間採点の減点				
1～4	(タ)	全作業における作業態度採点の減点合計				
減点総合計：(イ)+(ロ)+(ハ)+(ニ)+(ホ)+(ヘ)+(ト)+(チ)+(リ)+(ヌ)+(ル)+(オ)+(ワ)+(カ)+(ヨ)+(タ)＝ (レ)						
最終得点： １００－ (レ)						
評価						

備考：最終得点がマイナスになったものは、0点とする。

実施年月日： 平成　　年　　月　　日

実施場所　：

実施責任者：　　　　　　　　　(自署)

社長		部長	課長	係長

資料：19

路面標示施工技能検定 学科試験問題

問題をよく読んで正しいと判断したものには回答欄に○印を、誤っていると判断したものには×印をつけなさい。ただし、回答できない問題は答えなくてもよろしい。

共通問題（100問）

1. 黄色の実線は、横断転回などで横切る場合を除いてその線を踏み越えてはならないが、白の実線は踏み越えてもよい。

2. 道路法では区画線を道路の付属物とみなしている。

3. 「普通自転車の歩道通行部分」の道路標示は、幅員３ｍ以上の歩道に設置される。

4. 「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」には、路面標示の様式はｃｍ単位で示されている。

5. 歩道の設けられている車道には車道外側線を設置してはならない。

6. 規制標示「普通自転車の交差点進入禁止」の矢印は黄色塗料で設置する。

7. 「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」には、╋字型および┣字型交差道路標示の定めは無い。

8. 指示標示「安全地帯」の外枠は白色塗料、内枠は黄色塗料で設置する。

9. 道路交通法でいう「道路標識等」には信号機は含まれない。

10. 交差点手前に限らず多車線道路の車線境界線上に設置される黄色の実線は、すべて「進路変更禁止」と呼ばれる道路標示となる。

11. 歩道の設けられていない道路に設置される車道外側線は、すべて道路交通法の「路側帯」としての規定が適用される。

12. 二本線で設置される路側帯の幅員とは、路側帯の内側線の中心から道路の左側端までの間隔のことである。

13. 「路線バス等優先通行帯」の道路標示は、最左側車線内に黄色塗料で「バス優先」と表示する。

14. 規制標示「停止禁止部分」の外枠の色は黄色である。

15. 車両通行帯を設けるときは、原則としてその左端に幅員１ｍ以上の路側帯を設けなければならない。

16. 「本線車道」とは一般幹線道路の本線車線で構成されている車道部分のことである。

17. 「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」で定める指示標示「斜め横断可」のうち、時間を限定して行う場合の様式には、例示として時間文字が示されている。

18. 規制標示「追い越しのための右側はみ出し通行禁止」は、道路標識が未設置の場合でも設置できる。

19. 指示標示「停止線」は車両の停止位置を示す必要のある地点に設置し、その幅は３０ｃｍから４５ｃｍと定められている。

20. 指示標示「自転車横断帯」の設置位置は横断歩道に接しなくてもよい。

21. 規制標識のうち「重量制限」と「高さ制限」の設置は、道路管理者の所管事項である。

22. 熔融型塗料による路面標示施工で、手押し施工が機械施工より優れているのは、1)混雑した道路でも施工が可能であり、2)複雑な図形や文字の施工に適し、3)しかも図形がシャープに仕上がることである。

23. 文字や記号標示は、正確に車線の中心線上に設置すればよい。

24. 交通量の多い道路における路面標示の塗り替え工事では、交通整理をしたら直ちにプライマーを塗布し、新塗膜から古い路面標示がはみ出ぬよう手際よく重ね塗りすると、能率が向上し交通整理も手早く解放できることになる。

25. 路面標示の設置工事で、作図の中心線及び中心点を描くことを芯出しと言い、作図することを罫書きと言う。

26. 曲線部の中心線のポイントは、通常１０ｍ～２０ｍ間隔に打てばよい。

27. 熔融型路面標示用塗料の品質はJIS K 5665に規定されており、種類には３種１号と３種２号がある。

28. 路面標示用塗料３種のガラスビーズ含有量は、２号より１号の方が多い。

29. 路面標示用塗料の塗膜が乾燥硬化する仕組みは、３種は樹脂の冷却固化により、２種は溶剤の蒸散と樹脂の酸化重合による。

30. 路面標示用塗料３種を溶解釜で加熱熔融するときの耐熱性は、白色塗料の方が黄色塗料よりも低い。

31. アスファルト舗装面と熔融型塗料とは熔融結合するが、コンクリート舗装面とは単なる物理的絡み合い接着となる。

32. 熔融型塗料の軟化点が高すぎると、夏にタイヤ跡が生じたりフラッシュや蛇行変形を生じ易い。

33. 路面標示用塗料２種は耐アルカリ性に優れているから、コンクリート舗装面のレイタンスの影響は無視して施工できる。

34. 路面標示用塗料は耐摩耗性試験値の高いものほど塗膜の寿命が長い。

35. 密度の高い３種塗料は低いものよりも、単位重量当たりの施工長が短くなる。

36. 路面標示用塗料の黄色の色調は、「マンセル5.5YR 6.5/12」としてJIS K 5665に規定されている。

37. 路面標示用塗料で黄色塗料の色調や白色塗料の視感反射率の規格は、現場に即応させるためガラスビーズを表面散布した塗膜資料について規定されている。

38. 路面標示塗膜にガラスビーズを配合及び表面散布するのは、ヘッドライト等からの入射光を鏡面反射させて夜間の視認性を高めるためである。

39. 路面標示用塗料３種１号のガラスビーズ含有率は２０～２３％である。

40. 路面標示用塗料１種及び２種のタイヤ付着性試験は、塗装してからそれぞれ１５分後及び１０分後に行われる。

41. 路面標示用塗料による標示の設置工事に使用されるガラスビーズの品質は、JIS R 3301の１号ビーズである。

42. ガラスビーズを拡大鏡で検査して球形でないものや黒色の異物の粒子数が１５％確認されたが、その他の性状は良好であったのでそのまゝ使用した。

43, 路面標示用塗料１種及び２種の路面への接着は、塗料と路面分子の絡み合いによる物理的接着である。

44. プロパンガスボンベ内の圧力は、気温１０～２５℃の範囲では６～8.5kg/cm²となっている。

45. 液化石油ガスのうちブタンガスは工業用に、プロパンガスは主として家庭用に市販されている。

46. 熔融型塗料の溶解釜や施工機のプロパンガスバーナーが、赤く燃えているのは完全燃焼している証しである。

47. 使用済みのプロパンガスボンベは、安全確保のためガスを完全に放出させた後バルブを締めておく。

48. プロパンガスの爆発範囲は約２～１０％である。

49. ３００kg以上のプロパンガスを貯蔵する時は、所轄警察署長に届け出ねばならない。

50. プロパンガスボンベは、温度が常時４０℃以下になるよう保持しなければならない。

51. プロパンガスボンベは安全のため、普通横に倒したまゝ輸送する。

52. プロパンガスは圧縮すると容易に液化し、常圧に復元すると再び気体になりその体積は液体時の約２２５倍にも達する。

53. プロパンガスの比重は空気の比重より大きい。

54. ボンベ内にある液体プロパンの比重は水の比重より大きい。

55. プロパンガスを車両で移動する時は、車両の見やすい箇所に黒字の金属板に蛍光黄による文字で「高圧ガス」と記載した警戒標を掲げなければならない。

56. 溶着施工機の保温加熱は、溶解釜で熔融した高温の塗料をチャージしてから開始すると速く加熱できる。

57. 路面標示の消去に遊星歯車式カッターやサンドブラストを使用することは、路面を傷つけるので禁止されている。

58. 路面標示に黒色ペイントを塗布して行う抹消法は化学的消去法の一種である。

59. ジェットバーナー式抹消法は、標示塗膜を約1,700℃の高温ガスで瞬間的に加熱気化燃焼させて除去する方法である。

60. ある程度の熟練を要するが、路面標示の実用的抹消法としては、遊星歯車式カッター、加熱ハンドバーナー、ワイヤブラシおよびハンドスクレーパーを併用するのが一般に普及している方法である。

61. 消防法でいう危険物とは、発火性および引火性物質のことである。

62. 消防法に定める第一石油類とは引火点が２１℃未満のものである。

63. 消防法の定めにより危険物を運搬する車両には、黄色地に黒色で『危』と書いた標識を取り付けなければならない。

64. 蒸発したペイントの蒸気は空気より重い。

65. トルエンは危険物ではあるが、有機溶剤には該当しない。

66. 路面標示用塗料１種及び２種は危険物に該当する。

67. 路面標示用塗料１種及び２種の「軟化点」の試験項目は JIS K 5665 に明記されている。

68. 熔融型塗料用のプライマーは危険物に該当しない。

69. 各種の危険物をそれぞれ指定数量未満づつ保管貯蔵する場合は、消防署への届け出を必要としない。

70. 道路維持作業用自動車は常時左側通行、指定された車両通行帯の通行及び転回禁止の規定に従わなくてよい。

71. 道路維持作業用自動車としての許可申請書は、所轄の陸運局に提出する。

72, 道路維持作業用自動車が道路の維持修繕のための作業に従事するときは、車体の上部見やすい箇所に黄色の点滅灯を備えなければならない。

73. 道路維持作業用自動車に取り付ける黄色の点滅灯火は、夜間１５０ｍの距離から見えるものであればよい。

74. 自走式ペイントマーカー、標識車及び塗料溶解車は公安委員会に届け出て道路維持作業用自動車にすることができるが、機材輸送車は黄色の点滅灯をつけても道路維持作業用自動車にはなり得ない。

75. 道路使用許可願は、その道路を管理している道路管理者に提出する。

76. 歩道の最低幅員は２ｍとしなければならない。

77. 車線の幅員は道路の区分に応じて 2.75～3.5ｍになっている。

78. セミトレーラー連結車の大きさの制限値は幅2.5ｍ、高さ3.8ｍ、長さ16.5ｍである。

79. 登坂車線は縦断勾配５％を越える車道や、３％を越える時速１００ｋｍ以上の高速道路に設置される。

80. 車線とは一列縦の自動車を安全、かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分である。

81. 路面標示塗膜のすべり抵抗試験は、塗膜面がよく乾いた状態で行う

82. 島状の施設以外の「安全地帯」には、道路標識と道路標示の双方を設置する。

83. 「横断歩道」は、原則として道路標示のみ設置し、道路標識併設の必要はない。

84. 「中央線の変移」は、原則として可変標識の設置のみでよい。

85. 「車両通行区分」は原則として道路標識の設置のみでよい。

86. 「路線バス優先通行帯」は、原則として「バス優先」の道路標示設置のみでよい。

87. 道路交通法に定める道路標示には、規制標示、指示標示、警戒標示及び案内標示の４種類がある。

88. 道路構造令で定める車道の高さの建築限界は原則として4.5ｍである。

89. 道路構造令で定める車道の側方の建築限界は原則として0.25ｍである。

90. 自転車歩行者道の上方建築限界は2.5ｍである。

91. ツールボックスミーティングは、安全教育の一部である。

92. 路面標示の工事現場をガードするセーフティコーンやバリケードは、交通流の下流から上流に向かって配置する。

93. ５トン以上の貨物を車両に積み込む場合は、ヘルメットを着用しなければならない。

94. 一個が１トン以上の重量物を発送する場合は、必ず重量表示をしなければならない。

95. 常時１０人以上５０人未満の労働者を使用する建設事業場には、専属の安全衛生推進者を選任し、労働安全衛生関係業務に従事させなければならない。

96. 下請業者を含め常時５０人以上の労働者を使用する建設事業場には、統括安全衛生責任者を選任しなければならない。

97. 日々雇い入れる者に対しては、業務に関する安全衛生教育は省略してもよい。

98. 路面標示の設置工事は、一般に工期が短いので、工程表を作成して発注者の承認を得なければならないが、施工計画の必要はない。

99. 施工管理とは予め作成した施工計画どおり、施工が順調に、安全に、出来栄えもよく進んでいるかどうかを、常にフォローアップ検討し、適切な補正を加えつゝ完全な施工を行う手法であるが、零細業者には負担が過大で採算の悪い手法と言える。

100. 路面標示関連工事の工程表は、横線式（バーチャート式）で記入することが適当である。

選 択 問 題「溶着式手引き施工」（５０問）

1. プライマーを塗布したら直ちに溶着施工するのがよい。

2. プライマーの塗布幅は、路面標示の塗膜幅よりやや広めにする。

3. 路面がアスファルト舗装の場合は、熔融結合するから敢えてプライマーを塗布する必要はない。

4. 塗膜にブリード(アスファルトのにじみ)が生じるのは、プライマーの過剰塗布か、スリット間隙の過小に起因することが多い。

5. 古い熔融型路面標示の上に新しい塗料を溶着施工するときは、両者は熔融結合するからプライマー塗布の必要はない。

6. コンクリート舗装面に施工する場合は、プライマーを多めに塗布し乾燥養生させてから施工すると、よく接着するがピンホールの発生は避けられない。

7. 路面標示用塗料３種の成分中の合成樹脂は、着色顔料、体質材及びガラスビーズ等を均質に結合すると共に、路面に対しては強固に接着する役目を有す。

8. 路面標示用塗料３種の成分中の可塑剤は、熔融時に適性粘度を与え、施工後の塗膜に柔軟性を与える。

9. 手引き施工機の保温槽内の塗料温度は、通常プロパンバーナーにより自動的に調整されている。

10. 溶解釜の温度計は、常時内部の塗料温度を正確に表示している。

11. 路面標示用塗料３種の試験項目中「黄色度試験」は黄色塗料に適用される。

12. 熔融型塗料で施工した塗膜のガラスビーズ保持力が不十分なときは、直ちに施工温度を高めに調整しなければならない。

13. 手引き施工機による塗膜厚は、塗料温度と施工速度により変化する。

14. 熔融型塗料を自走式スプレーマーカーで施工すると、路面の凹凸に関係なく均一な塗膜厚になる。

15. 溶解釜内の塗料が過熱され変色したら、直ちに新しい塗料を追加して温度を下げれば正常状態にに復帰する。

16. 溶着施工した路面標示の縁がシャープに仕上がらないのは、スリット金具の接地圧力が不足しているか、塗料温度が高すぎる場合である。

17. コンクリート路面に溶着施工する時は、塗料温度を下げると気泡が発生しなくなり、接着力が向上する。

18. 常に溶解釜の蓋を開けた状態で塗料を加熱融解すると、刺激臭が逃げて作業が楽になるのみならず、溶解状態を監視するにも都合がよい。

19. 溶解釜に塗料を補給するときは、釜内の塗料を使いきってから新しい塗料を投入するようにすると、変色や劣化が少なくなる。

20. 作業終了時に、空になった溶解釜の底面に新しい塗料を１～２袋散布しておくのは、余熱による焦げ付きの防止策である。

21. 昼食時に一時溶解釜の運転を休止する場合は、ガスバーナーを消すと同時に撹拌機を停止し騒音公害の防止に配慮すること。

22. 溶解釜の温度管理の目標は、温度計の目盛りを参考にして、施工に適した塗料粘度を得ることである。

23. 塗料温度が適性粘度範囲にあるのに、鉄板上に試しびきした塗膜にピンホールが発生するのは、塗料が貯蔵中に吸湿したか、又は塗料自体の欠陥によるものである。

24. 溶着施工は、気温が０℃以上であれば施工して差し支えない。

25. 溶着施工の塗膜にクレータリング（くぼみ）やブリード（にじみ）が発生する場合は、施工速度を速めると防止できる。

26. 熔融型塗料の機械施工にはエアレススプレー、カーテンフロー、ロータリースプレー及びスリット金具けん引方式がある。

27. 溶着施工の塗膜に縦筋が生じるのは、スリットに塗料の焦げ滓や小石が詰まっているか、塗料の流動性不足か又はスリット金具の加熱不足に起因する。

28. 晩秋の新設アスファルト舗装面に溶着施工した路面標示に亀裂が発生するのは、昼夜の温度差による未養生アスファルトと路面標示の伸縮量の差によるもので避けられない現象である。

29. 塗膜の手直しに用いるヘラ（金鏝）は、施工温度より低めに加熱すると塗膜がきれいに仕上がる。

30. 溶着施工した塗膜が汚れ易いのは、塗料の軟化点が低すぎるか、塗膜が厚すぎるか、施工温度が高すぎるか、ガラスビーズの散布量が多すぎるか又は周囲のアスファルト舗装の養生不足に起因する。

31. 溶着施工直後の塗膜の変色は、溶解釜の温度か又は施工機の温度が低すぎたためである。

32. 塗膜の夜間における「反射ムラ」は施工温度が適正であっても、ガラスビーズが吸湿していた場合には生じる。

33. 夏用の塗料を冬季に使うと、柔らかいので亀裂は生じないが埃を吸着し易くなる。

34. 路面標示の初期の視認性は、ガラスビーズの散布量に比例して良くなるが、経済面から１５ｃｍ幅の線１ｍ当たり２０ｇとされている。

35. 表面に散布されたガラスビーズの再帰反射性能は、ビーズ直径の約６０％が塗膜中に埋設保持された状態で最高となる。

36. 路面標示は、昼間１００ｍ以上の距離から明確に視認でき、夜間は５０ｍ以上の距離から明確に再帰反射で確認できることを要す。

37. 溶着施工の塗膜厚の調整は、スリット金具の隙間を隙間ゲージで測定し調節すればよい。

38. 手押し施工の線標示が蛇行するのは、タイヤの変形か又はタイヤに塗料等が付着していることに起因する。

39. コンクリート残渣やアスファルト残渣等は、路面標示の出来栄えに影響するが、これらは舗装業者の責任分野であるから除去しないでおく。

40. １５ｃｍ幅用手押し施工機のガラスビーズ散布機は、散布能力が１ｍ当たり２０ｇあればよい。

41. 作業終了後に施工機からガラスビーズを抜き取っておくのは、高価なガラスビーズを節約するためである。

42. 溶着施工した路面標示は、施工直後に水まきを行い塗膜を急冷させると接着が確実になる。

43. 表面散布したガラスビーズの埋設状況を現場で検査するには、自分のヘルメットの影を塗膜面上に映して周囲の再帰反射状態を検査し、軍手をはめた手で表面を擦り塗膜のガラスビーズ保持力を検査する。

44. 溶着施工をしようとする新設のコンクリート舗装面にレイタンスが残っていても、プライマーを多めに塗布すれば充分固定されるから、敢えて事前にレイタンスを除去する必要はない。

45. 道路表面に冬季に散布した凍結防止剤や融雪剤が残っていると、その上に施工した路面標示は剥離し易いものとなる。

46. 溶着施工をしようとする路面に水溜まり箇所があるときは、箒で水を掃き除け雑巾で入念に拭き取ってから、通常どうりに施工を開始する。

47. 溶解釜に点火する順序は、先ず プロパンガスの元栓を開いてから種火バーナーのバルブを開く、次に点火棒で種火バーナーを点火し、引き続きメインバーナーのバルブを開いて点火させる。

48. マンホールの上に溶解車を停めるときは、マンホールの蓋が溶解車の作業荷重に充分耐え得るものであることを確かめてから停車すること。

49. 路面標示用塗料１種は粘度が高いので、そのまゝではハンドローラーで塗装できない。

50. 路面標示用塗料１種で施工した路面標示は、塗膜厚の厚いものゝ方が汚れにくい。

選択問題「ペイントマシンマーカー施工」（５０問）

1. 路面標示用塗料２種の塗膜は、塗料表面の乾燥が速すぎるとか施工温度が高すぎると、ふくれを生じやすい。

2. 路面標示用塗料１種及び２種の塗膜は厚めの方が変色しにくい。

3. 路面標示用塗料１種および２種の原料組成は着色顔料、体質材、合成樹脂、骨材、溶剤、添加剤およびガラスビーズである。

4. 路面標示用塗料１種及び２種の原料成分中の合成樹脂は、着色顔料及び体質材などを均質に結合し、路面との密着性を向上する。

5. 路面標示用塗料２種の原料組成における溶剤の量は１種より多い。

6. 路面標示用塗料１種及び２種の塗膜の路面への接着は、塗料と路面の分子の機械的絡み合いによる物理的接着である。

7. 路面標示用塗料２種の施工に用いるガラスビーズはＪＩＳ　Ｒ　３３０１の２号である。

8. 路面標示用塗料２種の試験項目で重要なものは、密度、粘度、加熱安定性、タイヤ付着性、ガラスビーズの固着率、加熱残分である。

9. 路面標示用塗料１種には、加熱残分についての規定がない。

10. 路面標示用塗料１種および２種の隠ぺい率は、白色で0.80以上であればよい。

11. 路面標示用塗料１種には、加熱安定性についての規定がない。

12. 路面標示用塗料におけるガラスビーズの固着率は、１種では８０％以上、２種では８５％以上と規定されている。

13. 路面標示用塗料２種は、ガラスビーズを２０～２３％含有している。

14. 路面標示用塗料２種は、有機溶剤による希釈を行ってはならない。

15. 路面標示用塗料１種および２種の施工で、塗料の厚塗りは塗膜にクラックを生じる原因となる。

16. エアレススプレーガンには、圧縮空気の内部混合型と外部混合型とがある。

17. 路面標示用塗料２種の塗膜パターンにテールを生ずるのは、ノズルチップの不良か又はスプレー圧力不足によることが多い。

18. ペイントマーカーによる塗膜は、溶着式施工機に比べて膜厚の均一性が悪い。

19. ペイントマーカーによる塗膜厚は、ノズルチップ、ペイント圧、ビーズ圧および施工速度の四者の関連で決まる。

20. ペイントマーカーのキャリブレーションとは、本施工前に施工基準を定め、路面標示の出来形にバラツキを生じないことを目的に行う試験施工のことである。

21. ペイントマーカーのキャリブレーションにおける静止テストは、単に機械の能力と精度の測定である。

22. 加熱ペイントマーカーのキャリブレーションにおける走行テストでは、噴射塗装から１０分後の塗膜には当初含有していた溶剤の１０％が残っているものとして計算を進める。

23. ペイントマーカーのキャリブレーションには、秤量１ｋｇ感度0.5ｇの秤と、秤量２０ｋｇ感度10ｇの秤を準備しなければならない。

24. ペイントマーカーのキャリブレーションでは、車体をアースして静電気を放電しなければならないが、塗装作業中は噴射塗料を通して静電気が放電されているのでアースの必要はない。

25. ペイントマーカーのキャリブレーションでは、塗料およびガラスビーズの吐出量検査は、静止時にのみ行う。

26. ペイントマーカーの施工速度は、指示速度の上下１km/ｈの範囲内でなければならない。

27. ペイントマーカー施工では、スプレーダスト等によるロス分を塗料で５％、ガラスビーズで１０％と見込んで余分に吐出させなければならない。

28. 路面標示用塗料２種の加熱に際し、溶剤の沸点以上に加熱するとホースおよびスプレーガンの中に高圧がかゝり危険である。

29. 加熱ペイントマーカーのエアレス スプレーガンにより吹き付けられたラインの横断面は中高の凸レンズ状断面である。

30. 加熱ペイントマーカーでは、路面標示用塗料２種を熱交換器により５０℃～８０℃に保ちながら施工する。

31. 加熱ペイントマーカーの二次ポンプの圧力比は、一般に３０：１以上のものが多い。

32. 加熱ペイントマーカーによる施工で、塗膜幅が変動するのは、圧送中の塗料の脈動も原因となる。

33. 加熱ペイントマーカーによる施工で、塗膜の厚さは、塗料温度により調整する。

34. 加熱ペイントマーカーのアキュームレーターは、ポンプから送られてくる塗料の脈動を緩和する働きがある。

35. 加熱ペイントマーカーの二次ポンプは、ペイントタンクから熱交換器へペイントを圧送する装置である。

36. エアレス スプレー方式の加熱ペイントマーカーの場合、ドロップインするガラスビーズの圧力は、2.5kg/cm² ～４kg/cm² 程度にする。

37. 一般にペイントマーカーのキャリブレーションとは、塗料の吐出能力とガラスビーズの吐出能力を確認することをいう。

38. 加熱ペイントマーカーの二次ポンプは、プランジャーの上昇工程でも下降工程でも同量の塗料を押し出す構造になっている。

39. 路面標示用塗料１種のペイントマーカー施工では、エアスプレーマーカー以外は使用しないのが現状である。

40. 加熱ペイントで噴射塗装した塗膜の乾燥が速いのは、溶剤が少ない上に熱エネルギーで溶剤の蒸発が促進されるからである。　したがって加熱温度は高いほどよい。

41. 一次ポンプは二次ポンプの圧力不足を補う意味で、圧力比は高いほど理想的である。

42. 施工作業中止時には、残った塗料をタンクに戻し、各部にかゝっている圧力を抜き、塗料吐出部およびノズルチップをきれいに手入れをし、再び作業を開始するまでスプレーガンのノズル先端をシンナーに浸しておく。

43. 塗料で熱交換器が詰まったら、温水温度を上昇して一次ポンプで加圧すれば容易に貫通する。

44. エアレス スプレー方式のペイントマーカーでは、スプレーガンの吐出圧は主として二次ポンプ圧によって与えられるが、吐出量の調節は主に二次ポンプへの空気圧を加減すること及びサーキュレーションバルブの開度を調節して行う。

45. 往復動ポンプの圧力比とは、エアモーターのエアシリンダーの直径と塗料シリンダーの直径との比である。

46. 路面標示用塗料２種の塗膜端の飛び散りは、ノズルチップの不適性又はシンナーでの希釈過多によることもあるが、加熱温度の高すぎによることが多い。

47. エアコンプレッサーの圧力が７kg/㎠、エアレギュレーターの二次圧が４kg/㎠、二次ポンプの圧力比が３０：１の場合、塗料圧は最高２１０kg/cm2まで上昇する。

48. ペイントマーカー施工におけるガラスビーズの散布は、スプレー塗膜にドロップインしない方式が望ましい。

49. 加熱ペイントマーカーの一次ポンプは、圧力比４：１程度で吐出量が二次ポンプの３～４倍あり、塗料を熱交換器を通して二次ポンプまで圧送するもので、その役目は二次ポンプの吸入口が負圧にならぬようにすることである。

50. ペイントマーカーのキャリブレーションにおける走行テストには、助走区間、テスト噴き区間、試料採取区間及び減速区間を含めて少なくとも５０ｍの直線区間が必要である。

資料:20

路面標示施工技能検定学科試験問題
模範解答

共通問題(100問)

No.	解答	No.	解答	No.	解答	No.	解答
1	×	26	×	51	×	76	○
2	○	27	×	52	○	77	○
3	×	28	×	53	○	78	○
4	×	29	○	54	×	79	○
5	×	30	×	55	○	80	○
6	×	31	○	56	×	81	×
7	○	32	×	57	×	82	○
8	×	33	×	58	×	83	×
9	○	34	×	59	○	84	×
10	○	35	○	60	○	85	○
11	○	36	○	61	○	86	×
12	×	37	×	62	○	87	×
13	×	38	×	63	×	88	○
14	×	39	×	64	○	89	○
15	○	40	○	65	×	90	○
16	×	41	○	66	○	91	○
17	×	42	○	67	×	92	×
18	○	43	○	68	×	93	○
19	○	44	○	69	×	94	○
20	○	45	○	70	×	95	○
21	×	46	×	71	×	96	○
22	○	47	×	72	○	97	×
23	×	48	○	73	×	98	×
24	×	49	×	74	○	99	×
25	○	50	○	75	×	100	○

選択問題(50問)
(溶着式手引き施工)

No.	解答	No.	解答
1	×	26	○
2	○	27	○
3	×	28	○
4	○	29	×
5	×	30	○
6	○	31	×
7	○	32	○
8	○	33	×
9	×	34	×
10	×	35	○
11	×	36	○
12	○	37	×
13	×	38	○
14	○	39	×
15	×	40	×
16	○	41	×
17	×	42	×
18	×	43	○
19	×	44	×
20	○	45	○
21	×	46	×
22	○	47	×
23	○	48	×
24	×	49	×
25	×	50	×

選択問題(50問)
(ペイントマシンマーカー施工)

No.	解答	No.	解答
1	○	26	×
2	×	27	○
3	×	28	○
4	○	29	×
5	×	30	○
6	○	31	○
7	×	32	○
8	○	33	×
9	×	34	○
10	×	35	×
11	○	36	○
12	×	37	×
13	×	38	○
14	○	39	×
15	○	40	×
16	×	41	×
17	○	42	○
18	×	43	×
19	○	44	○
20	○	45	×
21	○	46	○
22	×	47	○
23	○	48	×
24	×	49	○
25	×	50	○

資料：21

路面標示実技試験問題

下記のとおり、「注意事項」に従って「課題１」および「課題２」の試験施工を仮設路面上に実施しなさい。

１．注意事項

１）試験施工の順序は「課題１」、「課題２」の順とし各課題の開始は検定員の合図により行うこと。

２）各課題終了後、検定員が寸法測定をするので受験者は仮設路面から離れた位置で待機すること。

３）溶解釜および施工機の点火時期は受験者の判断に任せる。

４）塗料の溶解量は受験者の判断に任せるが、ガラスビーズは支給品以外は使用しないこと。

５）後片付けが終わったら、受験者は検定席前に集合すること。

２．「課題１」

１）アスファルトルーフィングの継ぎ目から８㎝左寄りに車線の中心があり、進行方向はテストピース用鉄板のある方向と仮定し、添付図に示す規制標示の「進行方向の二股矢印」、「終わり」および「最高速度の５０」を罫書きして作図すること。

２）「課題１始め」の合図で着手し、２０分以内に完了し、その旨を直ちに検定員に報告すること。

３．「課題２」

１）「課題１」で作図した規制標示の塗装と、黄色と白色のテストピース塗膜の塗装を行うこと。

２）テストピース塗膜は、与えられた鉄板の長辺の端から２㎝離れた位置に長辺に平行に、幅１５㎝、長さ５０㎝、厚み１．５㎜～１．７㎜で塗装し、１枚は白色塗膜、他の１枚は黄色塗膜とし、いずれもガラスビーズの散布は行わず１回塗りで仕上げること。

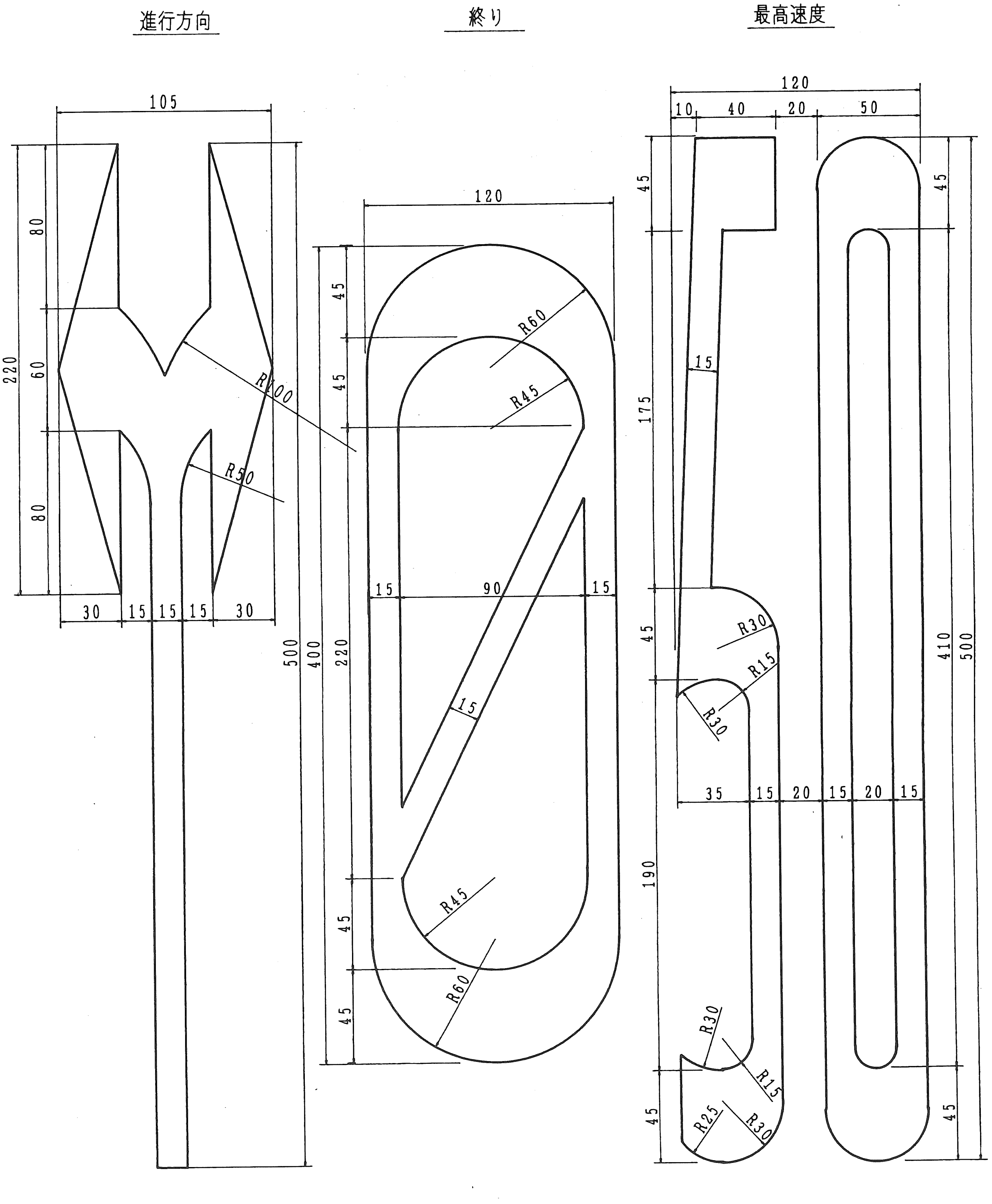
３）プライマーは使用しないこと。

４）ガラスビーズは支給品を使用し、残量は元のポリ袋に入れて検定員に返却すること。

５）はつりタガネの使用は認めるが、仮設路面を傷つけないこと。

添付図　１枚　　　　以上

添付図（単位：ｃｍ）

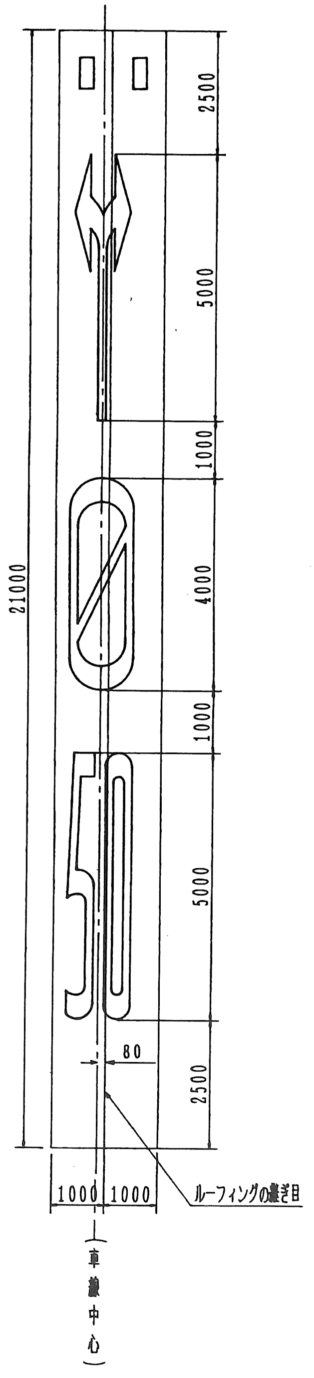

進行方向
105
220
80
60
80
R100
R50
30
15
15
15
30
500
400
終り
120
45
45
220
45
45
R60
R45
15
90
15
15
R45
R60
最高速度
120
10
40
20
50
45
175
15
45
R30
R15
R30
35
15
20
15
20
15
190
R30
R15
R25
R30
45
410
500
45
45

資料:22

受験番号	

課題1、課題2作業採点用紙

仮設路面(単位:mm)



作図作業(芯出し、野書き)採点表 ㋑

要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
作業服装(保安帽、靴、反射チョッキ)は端正か.			
作図作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
車線中心線を正確に描いたか.			
作業中、班長は指揮者としての職務を遂行したか.			
作図は後工程に対し、明瞭な意思伝達をしているか.			
墨糸の、ひきずり防止に配慮をしていたか.			
作図作業終了時、班長は寸法点検を実施したか.			
減点合計	㋑		

作図の基本技術採点表 ㋺

要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
車線中心線に対する、垂線の描き方は適切か.			
R中心は、正確に求めたか.			
「終り」の斜線の位置を、正確に求めたか.			
指示通りの位置に作図されているか.			
減点合計	㋺		

塗装作業採点表 ㈡

要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
施工機器類の整備、清掃状態は良いか.			
安全仮設用の機材は整備されているか.			
作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
塗料の温度管理(粘度)は適切か.			
仮設路面上の塗膜の出来ばえはどうか.			
ガラスビーズの付着埋設状態はどうか.			
塗装の順序は適切か.			
作業員のチームワークはどうか.			
施工機を停止する時、路面の保護処置を講じたか.			
はつり作業の熟練度(仮設路面の損傷)はどうか.			
テストピース塗膜面の、出来ばえはどうか.			
作業終了時の、班長の諸点検は適切であったか.			
減点合計	㈡		

検定員	

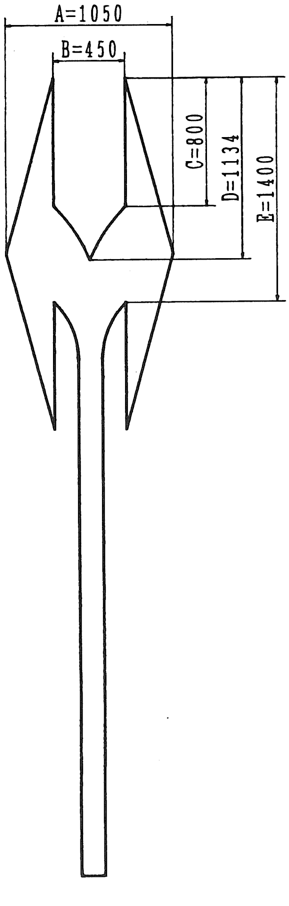
資料:23

受験番号	

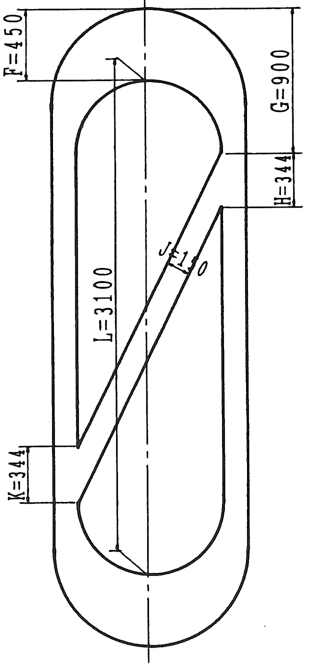
課題１（芯出し作図）寸法精度検査

単位：ｍｍ

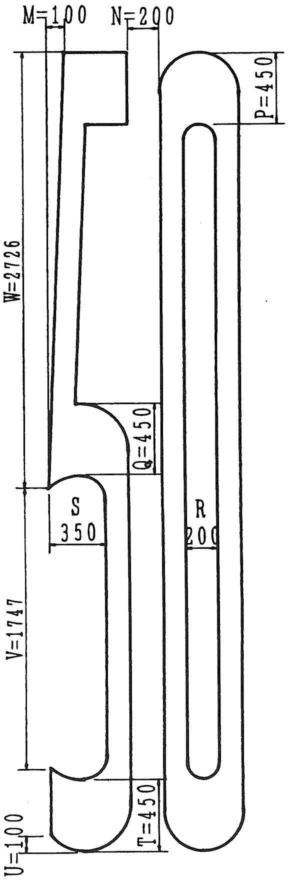
進行方向



終り



最高速度



作図の精度採点表 ㊇

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	1050	450	800	1134	1400	450	900	344	150	344	3100	100	200	450	450	200	350	450	100
測定値																			
誤差																			
許容誤差	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
超過減点	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
採点（減点）																			

	V mm	W mm			減点合計
基準値	1747	2726			
測定値					
誤差					
許容誤差	±5	±5			
超過減点	5	5			
採点（減点）					㊇

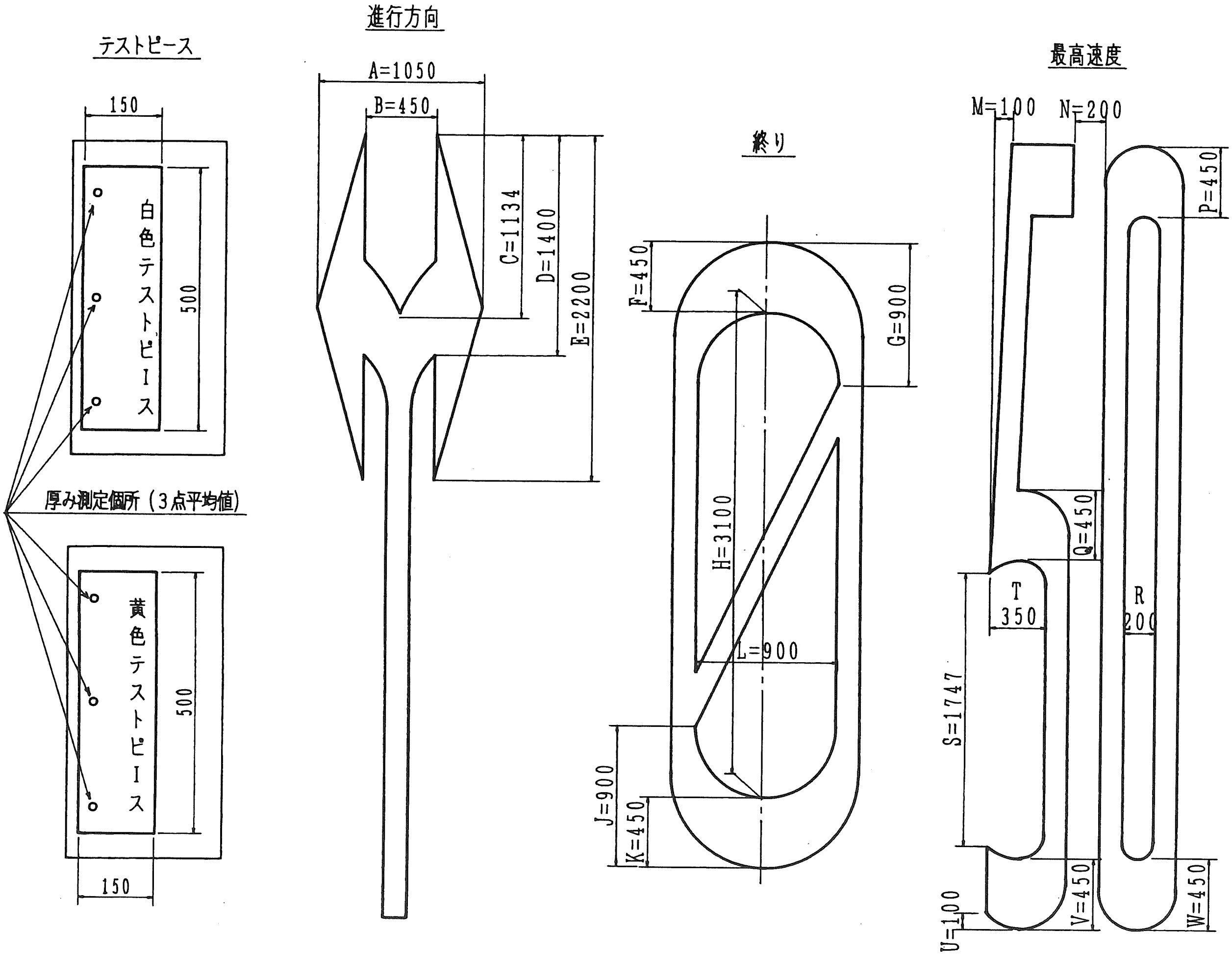
検定員	

資料:24

受験番号	

課題２（塗装）出来形精度検査表

単位：ｍｍ



塗装の精度採点表 ㋭

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	1050	450	1134	1400	2200	450	900	3100	900	450	900	100	200	450	450	200	1747	350	100
測定値																			
誤差																			
許容誤差	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3
超過減点	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3
採点（減点）																			

	V mm	W mm			黄色テストピースの厚み mm	白色テストピースの厚み mm	ガラスビーズの使用量 gr	減点合計
基準値	450	450			1.5	1.5	最低値1020gr	
測定値								
誤差								
許容誤差	±3	±3			許容範囲1.5<1.7	許容範囲1.5<1.7	許容範囲1020<2200	
超過減点	3	3			10	10	5	
採点（減点）								㋭

検定員	

資料：25

テストピースの色調採点用紙

白色テストピースの色調採点表 ㋬

項目／受験番号	色の三刺激値			黄色度	45°，0°拡散反射率	全項目を満足	一部でも欠陥
	X 82．0以上	Y 86．0以上	Z 96．0以上	0＞0．1	80以上	減点0	減点10

1．試験年月日：　平成　年　月　日

2．使用試験機器：

3．試験実施技術者：

4．試験場所：

黄色テストピースの色調採点表 ㋣

項目／受験番号	道路標示黄色見本との色差：　⊿E	⊿Eの許容範囲	許容範囲内	許容範囲外
			減点0	減点10
		0 ～ 5		

1．試験年月日：　平成　年　月　日

2．使用試験機器：

3．試験実施技術者：

4．試験場所：

検定員	

資料:26

路面標示実技試験成績報告書

採点項目 ＼ 受験番号		
作図（芯出し、野書き）作業減点合計	㋑	
作図の基本技術減点合計	㋺	
芯出し作図の寸法精度減点合計	㋩	
塗装作業減点合計	㋥	
塗装の精度減点合計	㋭	
白色テストピースの色調減点	㋬	
黄色テストピースの色調減点	㋣	
減点総合計	㋠	
成績＝１００－㋠　（マイナス点は０点とする．）		

失格条件に抵触の有無		
集合時刻に遅刻	有	無
指定の作業時間を超過	有	無
道路標示の色間違い	有	無
作業中、火災爆発事故の発生	有	無
作業中、負傷事故の発生	有	無
受験場往復途中の交通事故	有	無
合否判定		

１．実施年月日：　　平成　年　月　日

２．実施場所：

３．所見：

実施責任者　　　　　　　　　　　　（自署）

社長		部長	課長	係長

資料:27

路面標示実技試験問題
出題（Ａ）案

下記の通り、「注意事項」にしたがって「課題１」及び「課題２」の試験施工を、割り当てられたルーフィング貼り仮設路面の上に実施しなさい。

１．注意事項

　１）施工の順序は「課題１」、「課題２」の順とし、各課題の開始は検定員の合図により行うこと。

　２）各課題終了後、検定員が寸法測定を行うので受験者は、仮設路面から離れた位置で待機すること。

　３）溶解釜及び施工機への点火時期は各班の自由とする。

　４）塗料の溶解量は各班の判断に任せるが、散布用ガラスビーズは支給品以外は使用しないこと。

　５）後片付けの終わった受験者は検定席前に集合すること。

２．課題１

　１）アスファルトルーフィングの長手方向継ぎ目から、１５ｃｍ左寄りに車線の中心があるものと仮定し、規制標示の「進行方向の直左矢印」、「終わり」、「最高速度の５０」の罫書き作図を行うこと。但し、各規制標示の寸法は別紙添付図の通りとし、各間隔は１ｍ、路面標示全体を概ね仮設路面の中央に配置すること。

　２）作図作業には、型枠類を使用してはならない。

　３）検定員の「課題１始め」の合図で着手し、２０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。

３．課題２

　１）「課題１」で作図した規制標示の塗装と、テストピースの塗膜の作成を行うこと。

　２）テストピースは、与えられた鉄板の端から２ｃｍ離れた位置に幅１５ｃｍ、長さ５０ｃｍ、厚み１．５～１．７ｍｍの塗膜を作成し、１枚は白色、他の１枚は黄色とし、何れもガラスビーズを散布せず１回塗りで仕上げること。

　３）プライマーは一切使用しないこと。

　４）ガラスビーズは支給品を使用し、残量は元のポリ袋に入れて検定員に返却すること。

　５）はつりタガネの使用は認めるが、仮設路面を傷つけぬこと。

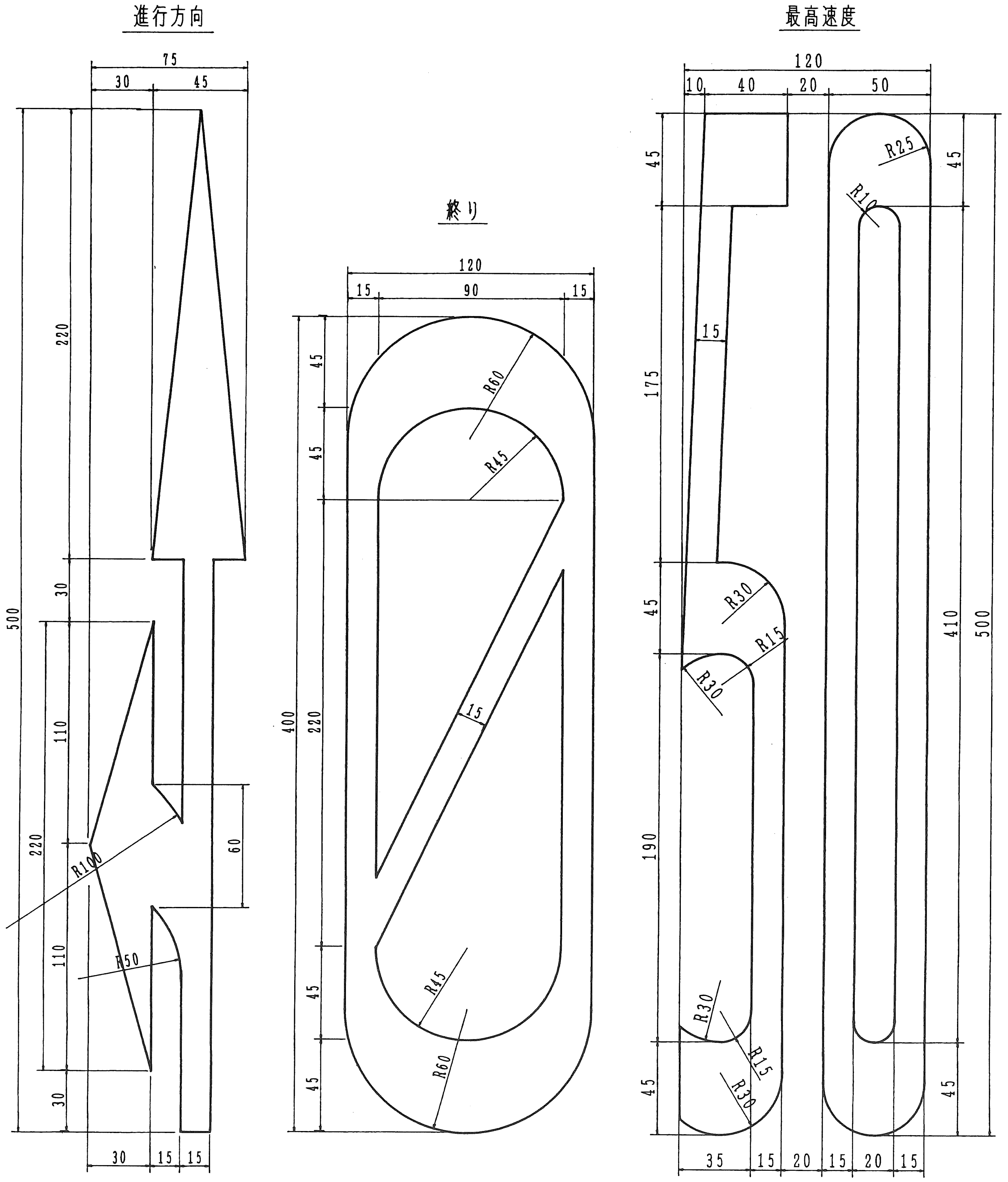
　６）検定員の「課題２始め」の合図で着手し、３０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。　(別紙図面添付)

以　上

出題 Ⓐ 案

試験施工課題図面 （課題１，課題２共通）

単位：ｃｍ

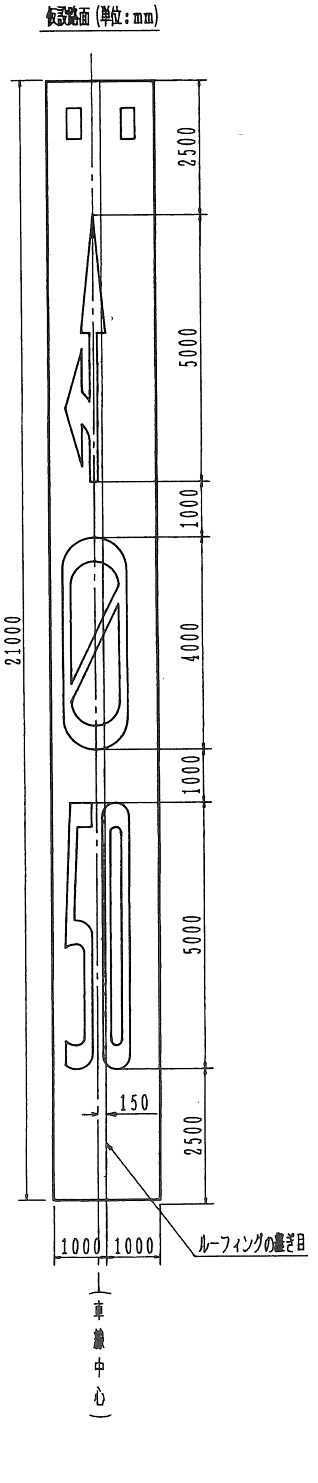


資料：28

出題Ⓐ案

受験番号	

課題１、課題２作業採点用紙



作図作業（芯出し、罫書き）採点表 ㋑　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点０）	やや満足（減点３）	不満足（減点６）
作業服装（保安帽、靴、反射チョッキ）は端正か。			
作図作業着手前、班長は明確な指示を与えたか。			
車線中心線を正確に描いたか。			
作業中、班長は指揮者としての職務を遂行したか。			
作図は後工程に対し、明瞭な意思伝達をしているか。			
墨糸の、ひきずり防止に配慮をしていたか。			
作図作業終了時、班長は寸法点検を実施したか。			
減点合計	㋑		

作図の基本技術採点表 ㋺　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点０）	やや満足（減点３）	不満足（減点６）
車線中心線に対する、垂線の描き方は適切か。			
Ｒ中心は、正確に求めたか。			
「終り」の斜線の位置を、正確に求めたか。			
指示通りの位置に作図されているか。			
減点合計	㋺		

塗装作業採点表 ㋥　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点０）	やや満足（減点３）	不満足（減点６）
施工機器類の整備、清掃状態は良いか。			
安全仮設用の機材は整備されているか。			
作業着手前、班長は明確な指示を与えたか。			
塗料の温度管理（粘度）は適切か。			
仮設路面上の塗膜の出来ばえはどうか。			
ガラスビーズの付着埋設状態はどうか。			
塗装の順序は適切か。			
作業員のチームワークはどうか。			
施工機を停止する時、路面の保護処置を講じたか。			
はつり作業の熟練度（仮設路面の損傷）はどうか。			
テストピース塗膜面の、出来ばえはどうか。			
作業終了時の、班長の諸点検は適切であったか。			
減点合計	㋥		

検定員	

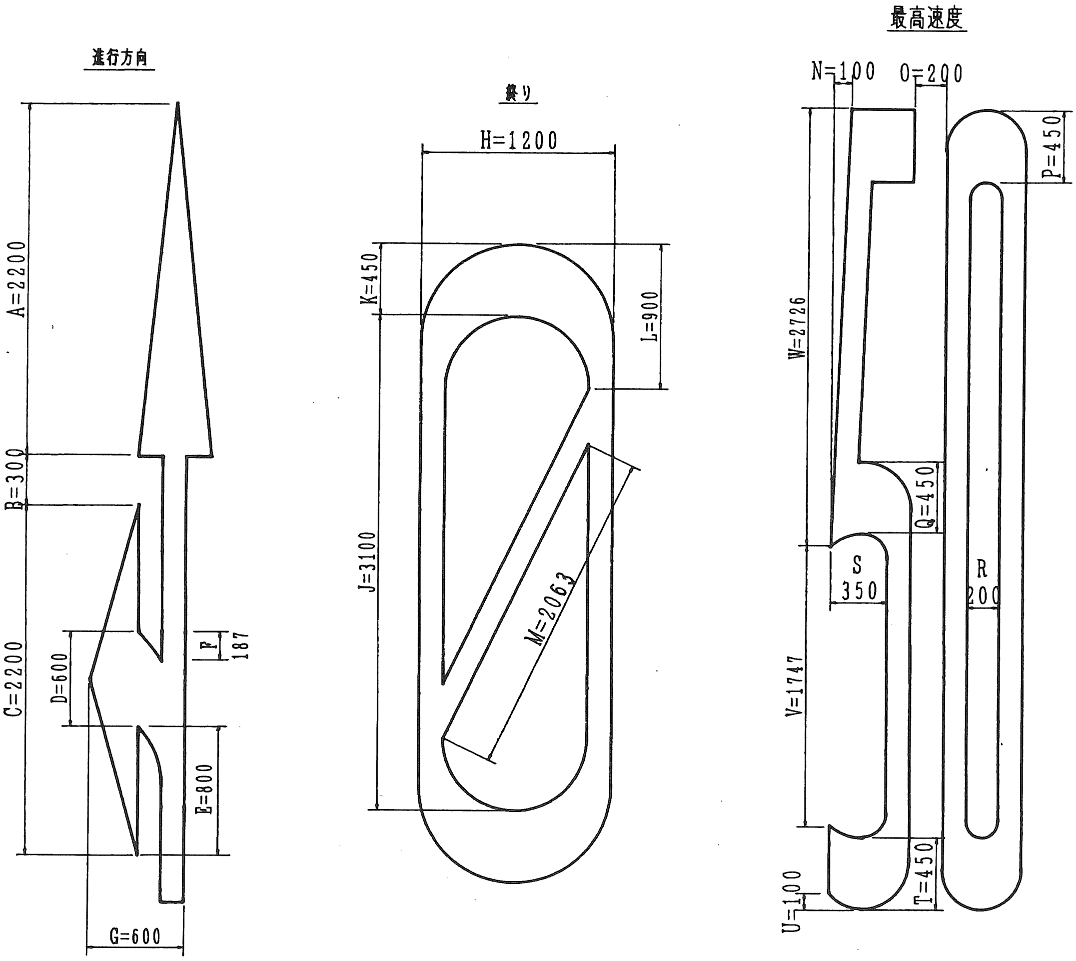
資料：29

出題 Ⓐ 案

受験番号	

課題１（芯出し作図）寸法精度検査

単位：ｍｍ



作図の精度採点表 ㈧

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	O mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	2000	300	2200	600	800	187	600	1200	3100	450	900	2063	100	200	450	450	200	350	450	100
測定値																				
誤差																				
許容誤差	±5	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
超過減点	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
採点（減点）																				

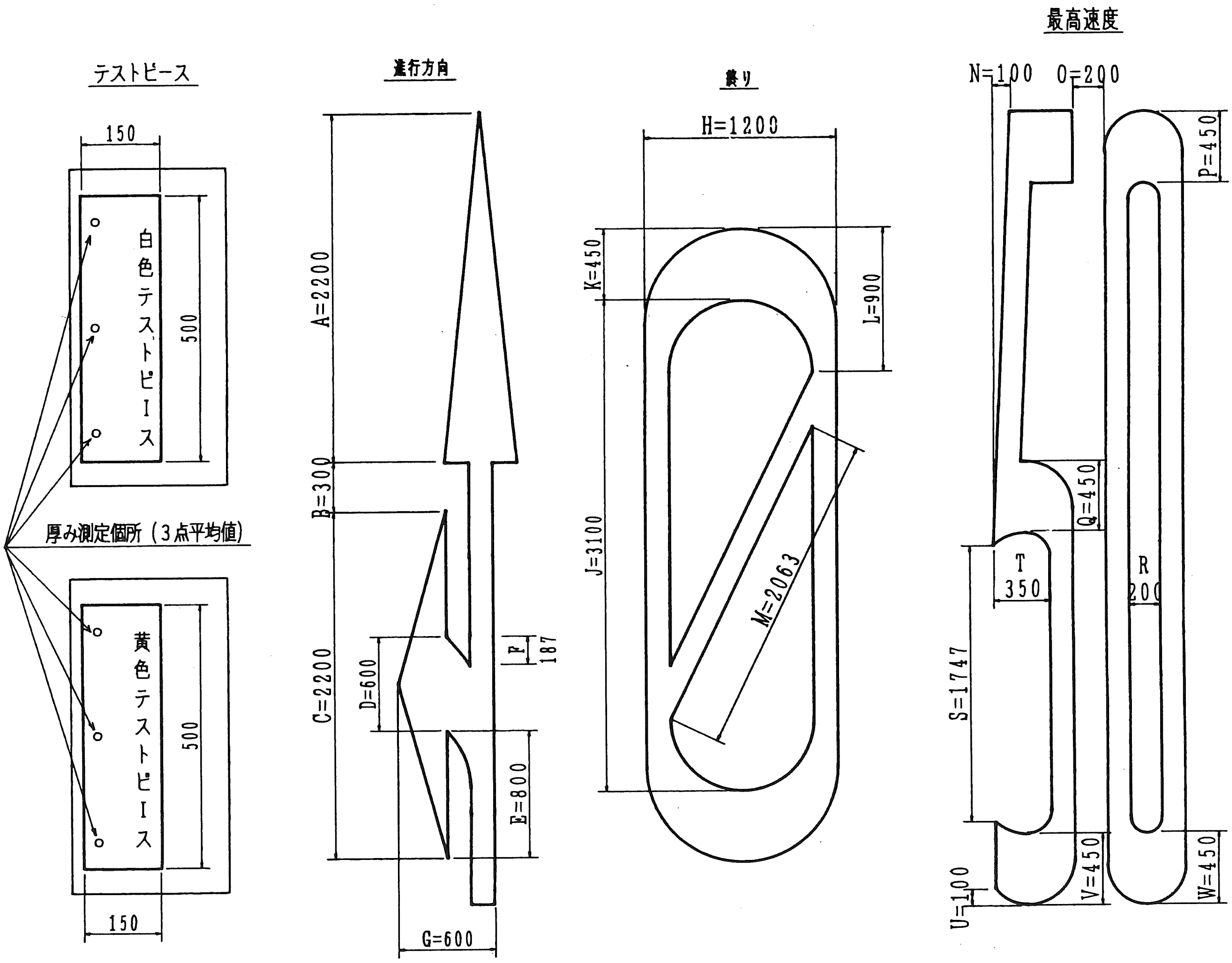
	V mm	W mm			減点合計
基準値	1747	2726			
測定値					
誤差					
許容誤差	±5	±5			
超過減点	5	5			
採点（減点）					㈧

検定員	

資料:30

出題Ⓐ案
課題2（塗装）出来形精度検査表
単位：mm

受験番号	



塗装の精度採点表 ㊭

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	O mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	2000	300	2200	600	800	187	600	1200	3100	450	900	2063	100	200	450	450	200	1747	350	100
測定値																				
誤差																				
許容誤差	±5	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3
超過減点	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3
採点（減点）																				

	V mm	W mm			黄色テストピースの厚み mm	白色テストピースの厚み mm	ガラスビーズの使用量 gr	減点合計
基準値	450	450			1.5	1.5	最低値1010g	
測定値								
誤差								
許容誤差	±3	±3			許容範囲1.5<1.7	許容範囲1.5<1.7	許容範囲1010<2200	
超過減点	3	3			10	10	5	
採点（減点）								㊭

検定員	

資料：31

路面標示実技試験問題
出題（Ｂ）案

下記の通り、「注意事項」にしたがって「課題１」及び「課題２」の試験施工を、割り当てられたルーフィング貼り仮設路面の上に実施しなさい。

１．注意事項

１）施工の順序は「課題１」、「課題２」の順とし、各課題の開始は、検定員の合図により行うこと。

２）各課題終了後、検定員が寸法測定を行うので受験者は、仮設路面から離れた位置で待機すること。

３）溶解釜及び施工機への点火時期は各班の自由とする。

４）塗料の溶解量は各班の判断に任せるが、散布用ガラスビーズは支給品以外は使用しないこと。

５）後片付けの終わった受験者は検定席前に集合すること。

２．課題１

１）アスファルトルーフィングの長手方向継ぎ目から、１５ｃｍ左寄りに車線の中心があるものと仮定し、規制標示の「進行方向の直左予告矢印」、「終わり」、「最高速度の３０」の罫書き作図を行うこと。但し、各規制標示の寸法は別紙添付図の通りとし、各間隔は１ｍ、路面標示全体を概ね仮設路面の中央に配置すること。

２）作図作業には、型枠類を使用してはならない。

３）検定員の「課題１始め」の合図で着手し、２０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。

３．課題２

１）「課題１」で作図した規制標示の塗装と、テストピースの塗膜の作成を行うこと。

２）テストピースは、与えられた鉄板の端から２ｃｍ離れた位置に幅１５ｃｍ、長さ５０ｃｍ、厚み１.５～１.７ｍｍの塗膜を作成し、１枚は白色、他の１枚は黄色とし、何れもガラスビーズを散布せず１回塗りで仕上げること。

３）プライマーは一切使用しないこと。

４）ガラスビーズは支給品を使用し、残量は元のポリ袋に入れて検定員に返却すること。

５）はつりタガネの使用は認めるが、仮設路面を傷つけぬこと。

６）検定員の「課題２始め」の合図で着手し、３０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。　　　　(別紙図面添付)

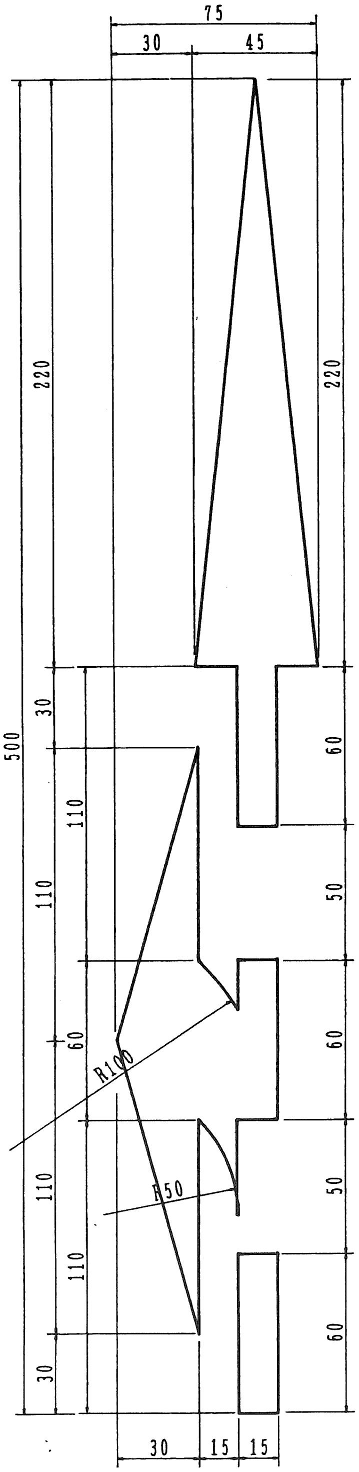
以　上

出題 Ⓑ 案

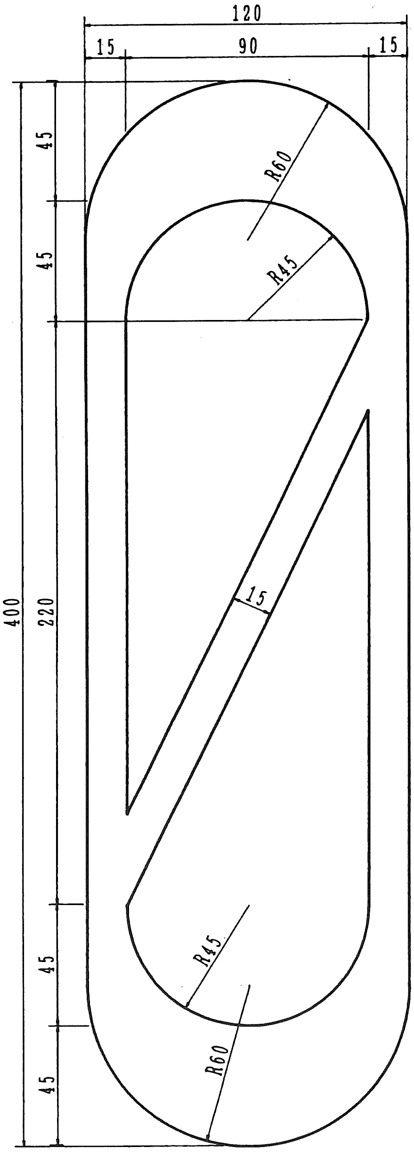
試験施工課題図面　（課題１，課題２共通）

単位：ｃｍ

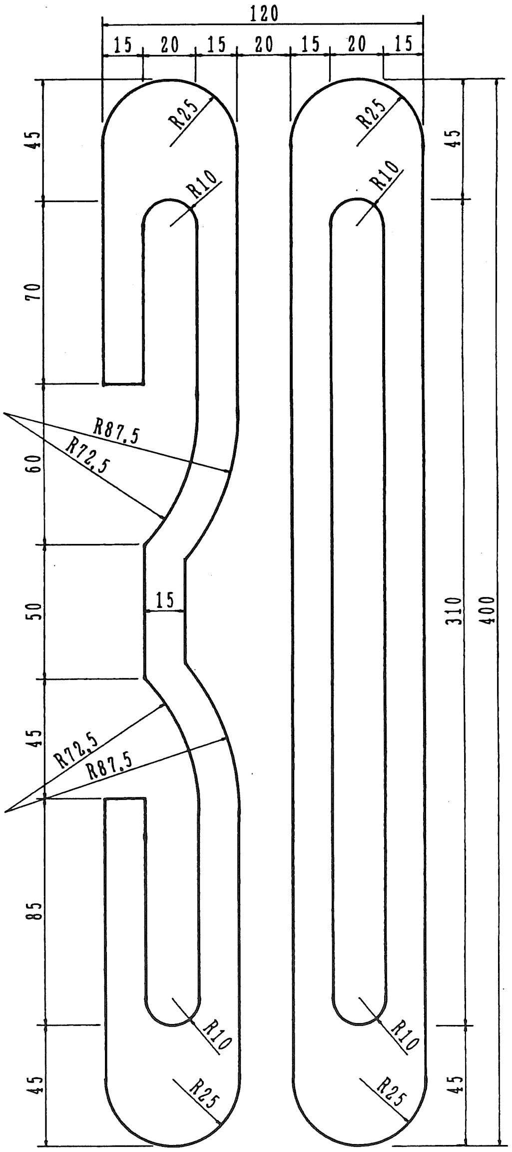
進行方向（予告）



終り



最高速度

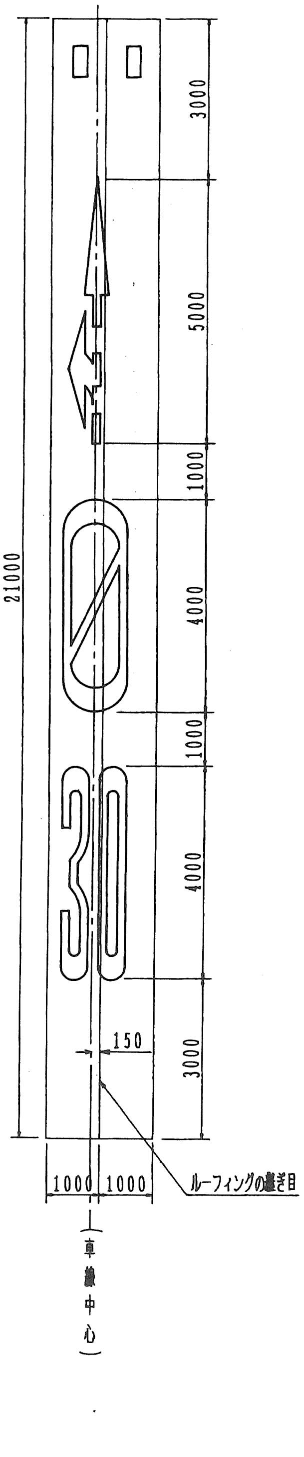


資料:32

出題 Ⓑ 案
課題1、課題2作業採点用紙

受験番号	

仮設路面（単位:mm）



作図作業（芯出し、罫書き）採点表 ㋑　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点0）	やや満足（減点3）	不満足（減点6）
作業服装（保安帽、靴、反射チョッキ）は端正か.			
作図作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
車線中心線を正確に描いたか.			
作業中、班長は指揮者としての職務を遂行したか.			
作図は後工程に対し、明瞭な意思伝達をしているか.			
墨糸の、ひきずり防止に配慮をしていたか.			
作図作業終了時、班長は寸法点検を実施したか.			
減点合計	㋑		

作図の基本技術採点表 ㋺　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点0）	やや満足（減点3）	不満足（減点6）
車線中心線に対する、垂線の描き方は適切か.			
R中心は、正確に求めたか.			
「終り」の斜線の位置を、正確に求めたか.			
指示通りの位置に作図されているか.			
減点合計	㋺		

塗装作業採点表 ㊁　　要合議

採点項目 ＼ 採点（減点）	満足（減点0）	やや満足（減点3）	不満足（減点6）
施工機器類の整備、清掃状態は良いか.			
安全仮設用の機材は整備されているか.			
作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
塗料の温度管理（粘度）は適切か.			
仮設路面上の塗膜の出来ばえはどうか.			
ガラスビーズの付着埋設状態はどうか.			
塗装の順序は適切か.			
作業員のチームワークはどうか.			
施工機を停止する時、路面の保護処置を講じたか.			
はつり作業の熟練度（仮設路面の損傷）はどうか.			
テストピース塗膜面の、出来ばえはどうか.			
作業終了時の、班長の諸点検は適切であったか.			
減点合計	㊁		

検定員	

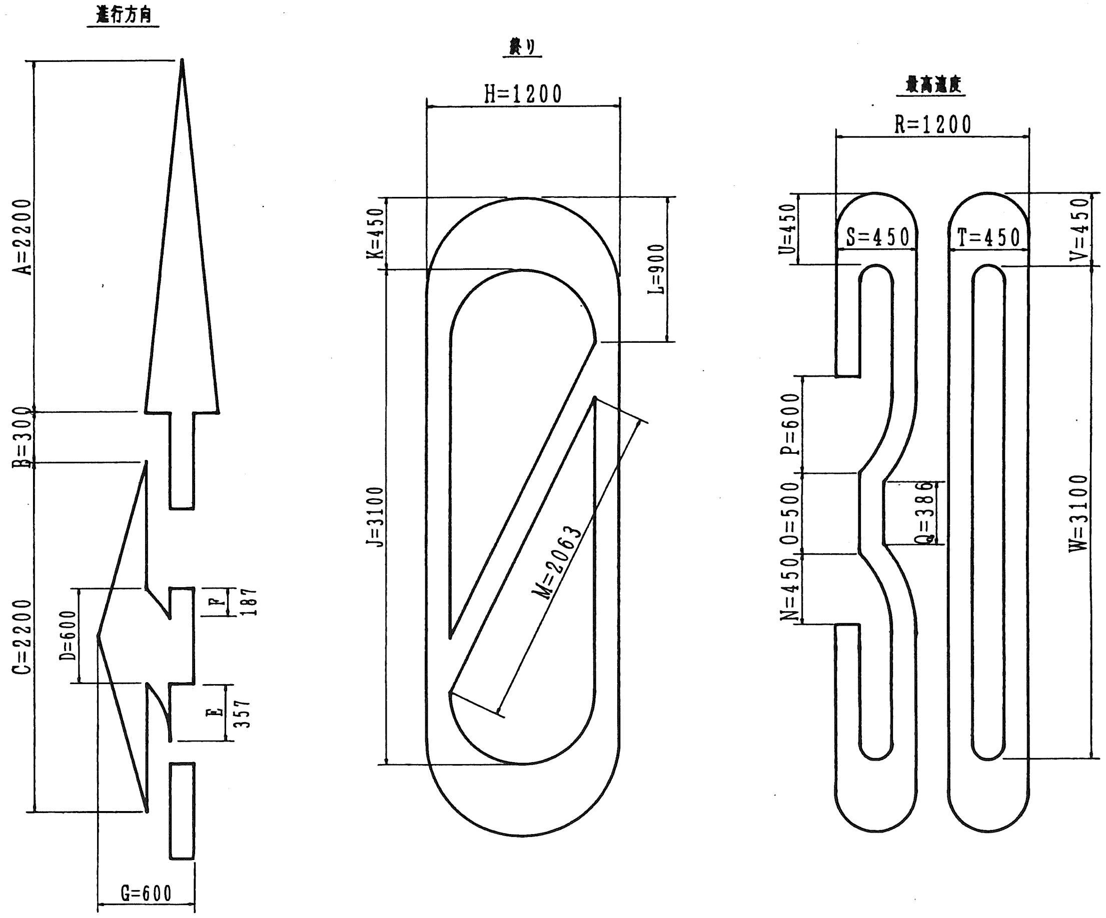
資料：33

出題 Ⓑ 案

課題１（芯出し作図）寸法精度検査

受験番号	

単位：ｍｍ



作図の精度採点表 ㊇

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	O mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	2000	300	2200	600	357	187	600	1200	3100	450	900	2063	450	500	600	386	1200	450	450	450
測定値																				
誤差																				
許容誤差	±5	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
超過減点	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
採点（減点）																				

	V mm	W mm			減点合計
基準値	450	3100			
測定値					
誤差					
許容誤差	±3	±5			
超過減点	3	5			
採点（減点）					㊇

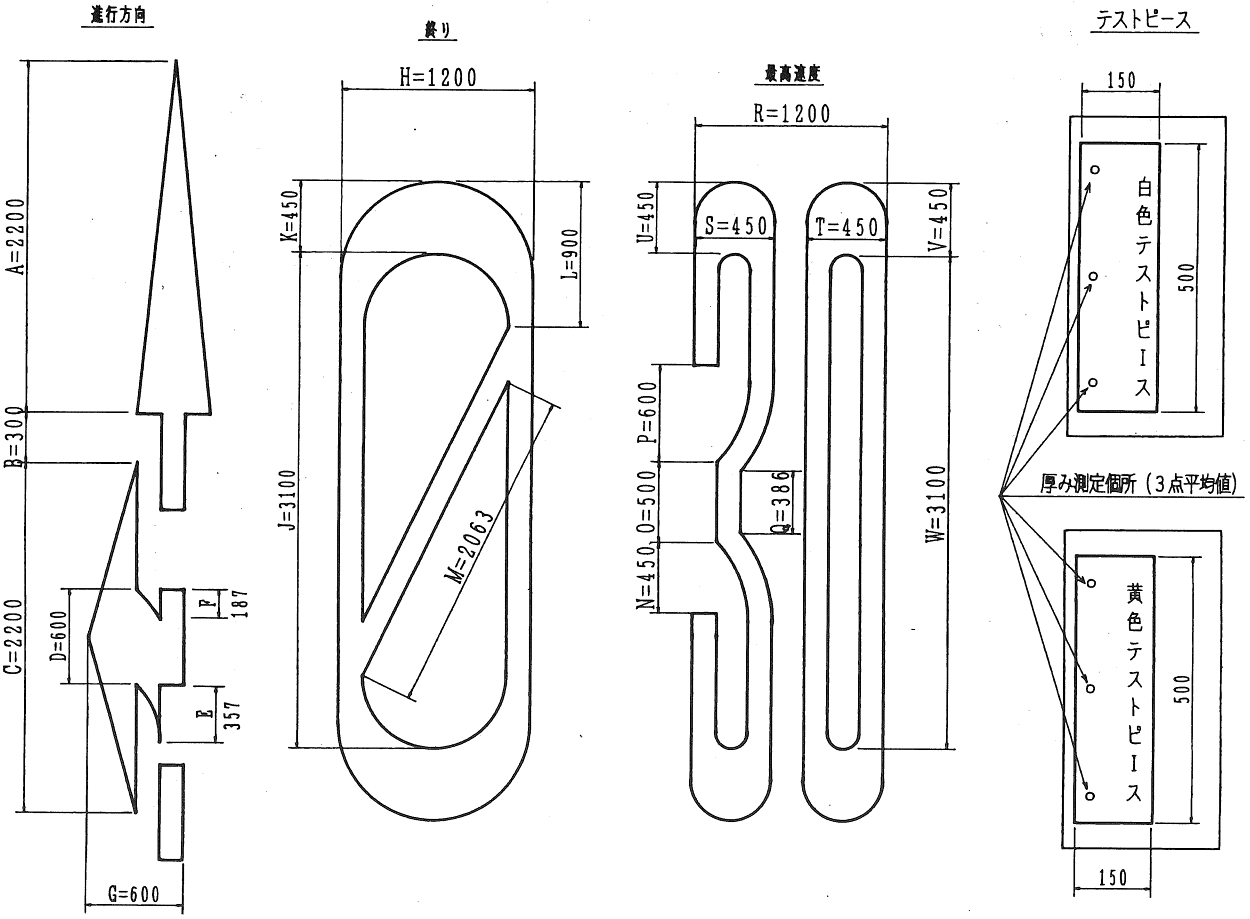
検定員	

出題 Ⓑ 案

受験番号	

課題2（塗装）出来形精度検査表

単位：mm



塗装の精度採点表 ㋭

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	O mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	2000	300	2200	600	357	187	600	1200	3100	450	900	2063	450	500	600	386	1200	450	450	450
測定値																				
誤差																				
許容誤差	±5	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
超過減点	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3
採点（減点）																				

	V mm	W mm			黄色テストピースの厚み mm	白色テストピースの厚み mm	ガラスビーズの使用量 gr	減点合計
基準値	450	3100			1.5	1.5	最低値930gr	
測定値								
誤差								
許容誤差	±3	±5			許容範囲1.5<1.7	許容範囲1.5<1.7	許容範囲930<2000	
超過減点	3	5			10	10	5	
採点（減点）								㋭

検定員	

資料:35

路面標示実技試験問題
出題（Ｃ）案

下記の通り、「注意事項」にしたがって「課題１」及び「課題２」の試験施工を、割り当てられたルーフィング貼り仮設路面の上に実施しなさい。

１．注意事項

１）施工の順序は「課題１」、「課題２」の順とし、各課題の開始は、検定員の合図により行うこと。

２）各課題終了後、検定員が寸法測定を行うので受験者は、仮設路面から離れた位置で待機すること。

３）溶解釜及び施工機への点火時期は各班の自由とする。

４）塗料の溶解量は各班の判断に任せるが、散布用ガラスビーズは支給品以外は使用しないこと。

５）後片付けの終わった受験者は検定席前に集合すること。

２．課題１

１）アスファルトルーフィングの長手方向継ぎ目から、８ｃｍ左寄りに車線の中心があるものと仮定し、規制標示の「終わり」、「転回禁止の矢印」、「最高速度の５０」の罫書き作図を行うこと。但し、各規制標示の寸法は別紙添付図の通りとし、各間隔は１ｍ、路面標示全体を概ね仮設路面の中央に配置すること。

２）作図作業には、型枠類を使用してはならない。

３）検定員の「課題１始め」の合図で着手し、２０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。

３．課題２

１）「課題１」で作図した規制標示の塗装と、テストピースの塗膜の作成を行うこと。

２）テストピースは、与えられた鉄板の端から２ｃｍ離れた位置に幅１５ｃｍ、長さ５０ｃｍ、厚み１．５～１．７ｍｍの塗膜を作成し、１枚は白色、他の１枚は黄色とし、何れもガラスビーズを散布せず１回塗りで仕上げること。

３）プライマーは一切使用しないこと。

４）ガラスビーズは支給品を使用し、残量は元のポリ袋に入れて検定員に返却すること。

５）はつりタガネの使用は認めるが、仮設路面を傷つけぬこと。

６）検定員の「課題２始め」の合図で着手し、３０分以内に終了し、終了次第直ちに検定員に報告すること。　　　　(別紙図面添付)

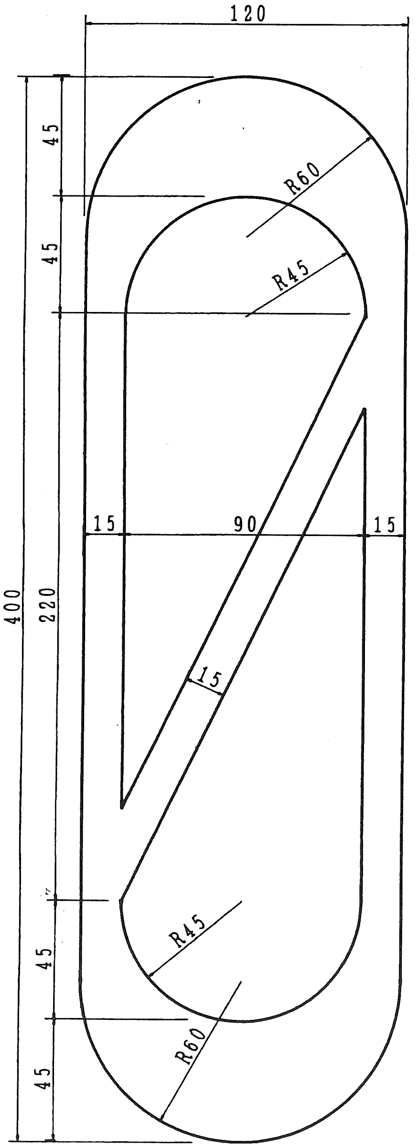
以　上

出題 © 案

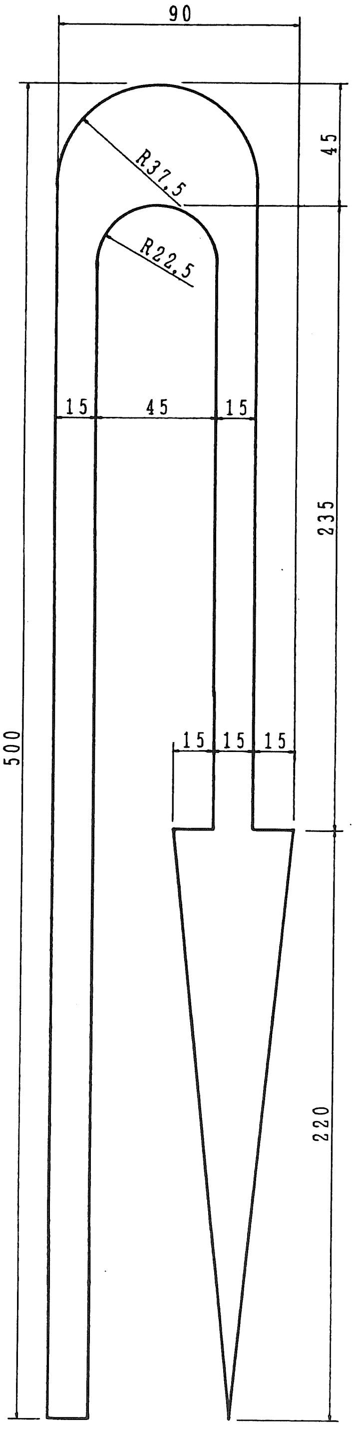
試験施工課題図面（課題1，課題2共通）

単位：cｍ

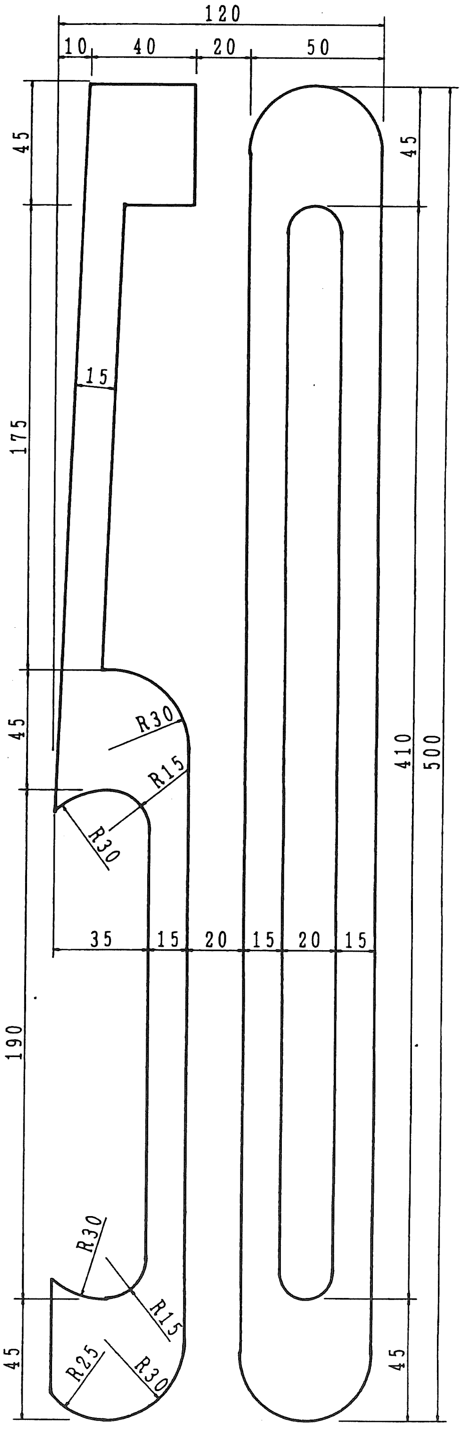
終り



「転回禁止」の矢印



最高速度



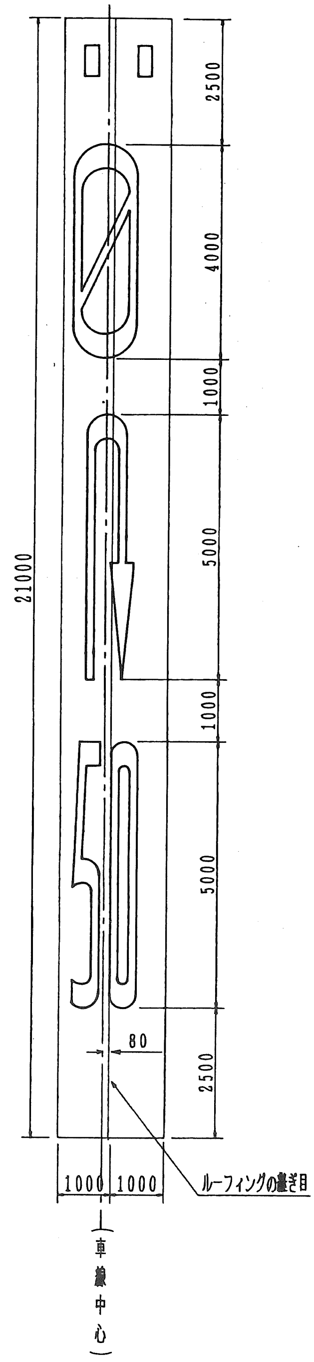
資料:36

受験番号 | |

出題 Ⓒ 案

課題1、課題2作業採点用紙

仮設路面(単位:mm)



作図作業(芯出し、罫書き)採点表 ㋑ 要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
作業服装(保安帽、靴、反射チョッキ)は端正か.			
作図作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
車線中心線を正確に描いたか.			
作業中、班長は指揮者としての職務を遂行したか.			
作図は後工程に対し、明瞭な意思伝達をしているか.			
墨糸の、ひきずり防止に配慮をしていたか.			
作図作業終了時、班長は寸法点検を実施したか.			
減点合計	㋑		

作図の基本技術採点表 ㋺ 要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
車線中心線に対する、垂線の描き方は適切か.			
R中心は、正確に求めたか.			
「終り」の斜線の位置を、正確に求めたか.			
指示通りの位置に作図されているか.			
減点合計	㋺		

塗装作業採点表 ㊁ 要合議

採点項目 ＼ 採点(減点)	満足(減点0)	やや満足(減点3)	不満足(減点6)
施工機器類の整備、清掃状態は良いか.			
安全仮設用の機材は整備されているか.			
作業着手前、班長は明確な指示を与えたか.			
塗料の温度管理(粘度)は適切か.			
仮設路面上の塗膜の出来ばえはどうか.			
ガラスビーズの付着埋設状態はどうか.			
塗装の順序は適切か.			
作業員のチームワークはどうか.			
施工機を停止する時、路面の保護処置を講じたか.			
はつり作業の熟練度(仮設路面の損傷)はどうか.			
テストピース塗膜面の、出来ばえはどうか.			
作業終了時の、班長の諸点検は適切であったか.			
減点合計	㊁		

検定員 | |

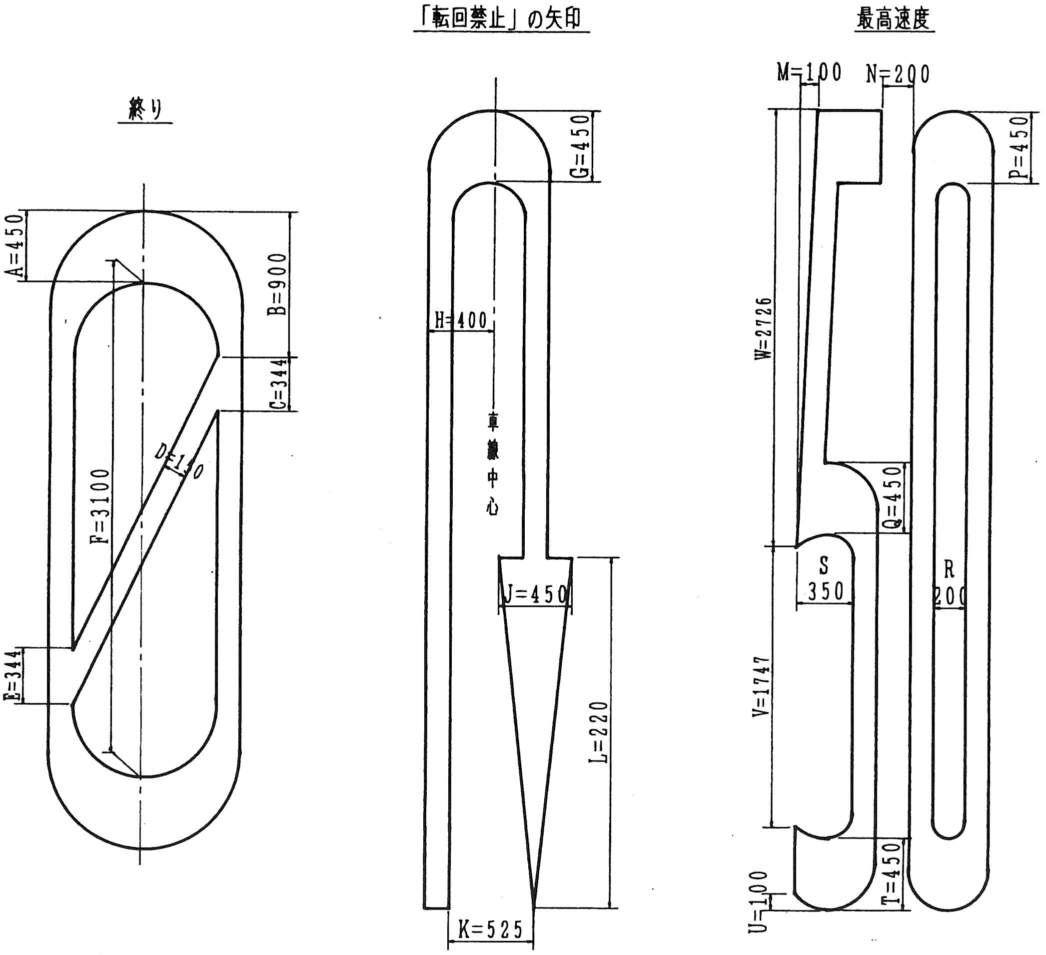
資料:37

出題 ⓒ 案

受験番号	

課題１（芯出し作図）寸法精度検査

単位：mm



作図の精度採点表 ㊇

	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	450	900	344	150	344	3100	450	400	450	525	220	100	200	450	450	200	350	450	100
測定値																			
誤差																			
許容誤差	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
超過減点	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
採点（減点）																			

	V mm	W mm			減点合計
基準値	1747	2726			
測定値					
誤差					
許容誤差	±5	±5			
超過減点	5	5			
採点（減点）					㊇

検定員	

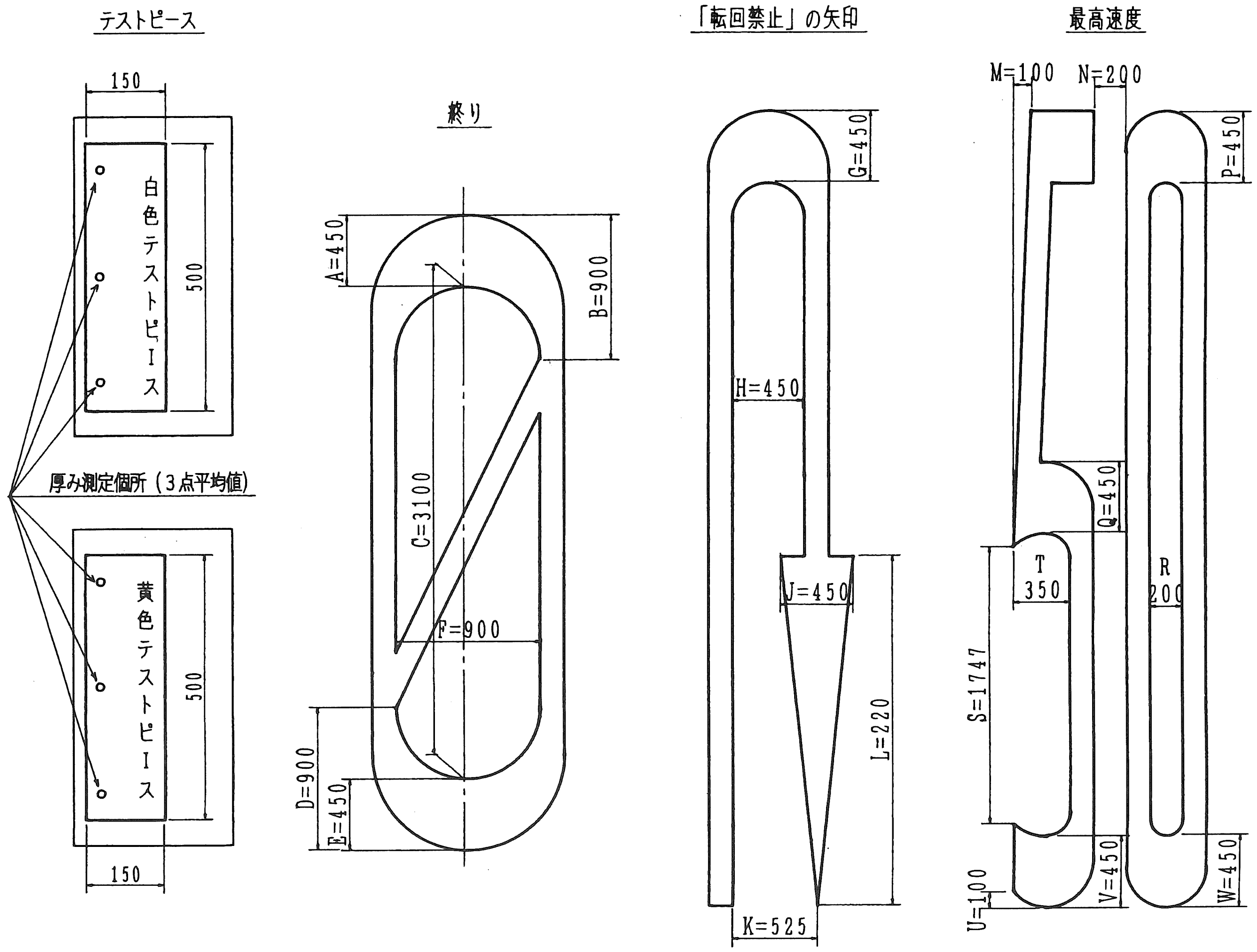
資料:38

出題 © 案

受験番号 | |

課題2（塗装）出来形精度検査表

単位：mm



塗装の精度採点表 ㊍

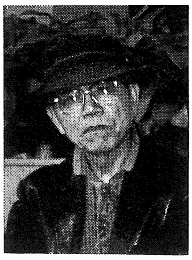
	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	P mm	Q mm	R mm	S mm	T mm	U mm
基準値	450	900	3100	900	450	900	450	450	450	525	2200	100	200	450	450	200	1747	350	100
測定値																			
誤差																			
許容誤差	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3	±3	±3	±3	±5	±3	±3
超過減点	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3
採点（減点）																			

	V mm	W mm			黄色テストピースの厚み mm	白色テストピースの厚み mm	ガラスビーズの使用量 gr	減点合計
基準値	450	450			1.5	1.5	最低値1080gr	
測定値								
誤差								
許容誤差	±3	±3			許容範囲1.5<1.7	許容範囲1.5<1.7	許容範囲1080<2400	
超過減点	3	3			10	10	5	
採点（減点）								㊍

検定員	

著者略歴

伊藤　博（いとう　ひろし）



大正　９年	広島県豊田郡大崎町に生れる
昭和１７年	旧制山梨高等工業学校（現山梨大学工学部）精密機械科卒業
昭和１７年	海軍技術見習尉官任官（３２期）
昭和２０年	第２１海軍航空廠飛行機部部員（大尉）として敗戦を迎え、復員
昭和２１年	堺化学工業株式会社に入社 工営課長、設計課長を歴任
昭和３５年	技術開発部長として路面標示材の研究に併せ施工機械・車輌の開発を開始
昭和３８年	関係会社 堺商事株式会社に取締役ラインファルト事業本部長として出向 「見やすく、わかりやすい道路標示」をモットーに、科学的根拠をつけた数々の設計案を警察本部に提案、膨大な採用事例を保管する
昭和５０年	新会社『ラインファルト工業株式会社』の分離独立に際し常務取締役として転社
昭和６０年	取締役社長に就任 昭和61年「路面標示施工技能士」の資格が労働大臣の認定による国家検定資格に昇格したのを機に大阪府の主席検定委員の委嘱を受け爾来、毎年行われる技能検定に際し、実技試験の統括、学科試験の予備講習会の講師等を勤めてきた。
平成　６年	同社技術顧問として現在に至る

住　所　大阪狭山市西山台１の１１の９

路面標示技術者のための

路面標示の設計と施工法　　定価 7,000円（本体価格）＋税

平成９年１２月１日発行

著　者　伊藤　博

発行所　ラインファルト工業株式会社

大阪府堺市宿屋町西３丁１番６号

〒590　TEL 0722(38)7071

FAX 0722(27)8463

印刷所　三協印刷有限会社

不許複製